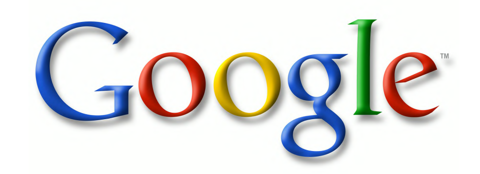
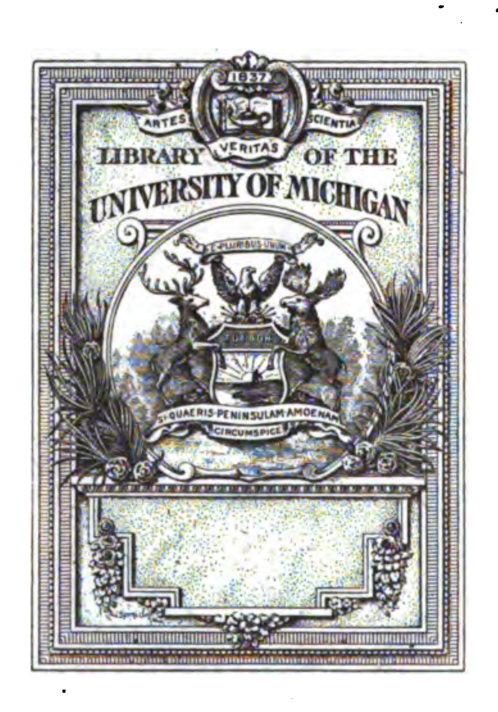
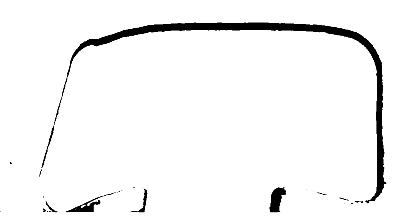





1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



HANDBUCH

DER

ANATOMIE DER HAUSTIERE

MIT

BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES PFERDES

VON

DR. LUDW. FRANCK

WEIL. DIREKTOR UND PROFESSOR AN DER CENTRAL-TIERARZNEISCHULE IN MÜNCHEN.

DRITTE AUFLAGE.

DURCHGESEHEN UND ERGÄNZT VON

PAUL MARTIN

PROFESSOR AN DER TIERARZNEISCHULE IN ZÜRICH.

ERSTER BAND

MIT 473 ABBILDUNGEN.



STUTTGART 1892.

VERLAG VON SCHICKHARDT & EBNER

KONRAD WITTWER.

Druck von A. Bonz' Erben in Stuttgart.

Vorrede zur 3. Auflage.

Der Tod Francks hat diesem Werke seinen letzten Bearbeiter geraubt. Von Leyh geschaffen und mit vielen, noch heute wohl kaum übertroffenen Abbildungen versehen, fand dasselbe in Franck einen zweiten Vater. Unter seiner Hand wuchs es mächtig an und wurde das darin niedergelegte Wissen um eine beträchtliche Menge von Angaben vermehrt. Wie Franck selbst bemerkt, war es ihm in erster Linie um die Kenntnis der anatomischen Thatsachen als solcher zu thun; paläozoologische, phylogenetische und ontogenetische Verhältnisse mussten ihnen gegenüber mehr in den Hintergrund treten. Es war also seine Absicht, eine descriptive Anatomie der tierärztlichen und anatomischen Welt zu hinterlassen und dieser Punkt war auch für mich bei der Neuherausgabe massgebend.

Es könnte vielleicht als Vermessenheit erscheinen, dass ich als junger Anatom es gewagt habe, die Francksche Erbschaft zu übernehmen. Die Gründe, welche mich dazu bewogen, waren folgende: Als die Verlagsbuchhandlung mit der Anfrage der Umarbeitung an mich herantrat, war der Lehrstuhl Francks noch verwaist, die übrigen Anatomen, welche hätten in Betracht kommen können, wusste ich mit anderweitigen Aufgaben beschäftigt und so entschloss ich mich ans Werk zu gehen. Ich fühlte dazu insoferne eine Berechtigung in mir, als ich das Glück hatte, nahezu zwei Jahre lang mit Franck in wissenschaftlicher Berührung zu stehen und als Assistent an der Münchener Schule seine reichhaltigen und anregenden Vorlesungen zu hören. Nicht nur hier, sondern auch

im persönlichen Verkehr war er in Mitteilungen aus dem reichen Schatze seines Wissens so freigebig, dass ich durch ihn die eigentliche wissenschaftliche Grundlage erhielt, auf der ich weiterbauen konnte. Er hatte die Gabe, junge Leute vom Standpunkte einfachen Schulwissens zu gereifterer Anschauung zu erheben. —

Bei der bekannten Gediegenheit des Franckschen Werkes konnte es nun nicht in meiner Absicht liegen, eine völlige Umarbeitung vorzunehmen, sondern die Eigenart und Darstellungsweise Francks sollten ihm erhalten bleiben. Dementsprechend wurde nur, was veraltet war, entfernt und an neuen Thatsachen, soviel der Raum gestattete, hinzugefügt. Als notwendig erachtete ich dabei, den einzelnen Abschnitten neue und zum Teil umfangreichere Einleitungen voranzuschicken und namentlich die Entwickelungsgeschichte der Organe etwas mehr zu betonen, als dies früher geschehen, da das Werk ja nicht nur ein Nachschlagebuch sein soll, sondern auch ein Lehrbuch.

Wesentliche Vermehrung erfuhren im ersten Bande die Angaben über den inneren Bau der Knochen und es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Kollegen Zschokke hier meinen Dank für die ausserordentliche Liebenswürdigkeit abzustatten, mit welcher er mir seine Untersuchungsbefunde zur Benützung anheimstellte. Dieselben werden bald von ihm in einer preisgekrönten Schrift den Anatomen überliefert werden.

Notwendig erschien mir auch im Hinblick auf leichtere Übersichtlichkeit, dass die frühere Art, jeden einzelnen Teil bei allen Haustieren nacheinander zu beschreiben, verlassen wurde. Ich zog es vor, die vergleichende Beschreibung gruppenweise vorzunehmen, was namentlich beim Präparieren zweckmässiger erscheinen dürfte. Eine vergleichende Anatomie soll das Werk ja nicht sein, eine solche findet der Leser in dem Werke von Sussdorf, welches nach der schon erschienen 1. Lieferung zu schliessen, in vielen Dingen die Francksche Anatomie ergänzt. Für den Anfänger ist in der That die rein descriptive Darstellung die leichter fassliche. Er muss sich erst eine Reihe von anatomischen Bildern einprägen, ehe

er vergleichend lernen und denken kann. Die vergleichende Anatomie baut sich in diesem Sinne auf der descriptiven auf, sie steht also höher als diese und Franck nannte sie mit Recht stets die eigentliche anatomische Wissenschaft. Wenn er trotzdem keine vergleichende Anatomie aus seinem Werke machte, haben ihn wohl ähnliche Gesichtspunkte geleitet, wie ich sie eben anführte. In seiner kleinen Anatomie hat er ja dann einen Versuch der vergleichenden Darstellung gemacht.

Die topographische Anatomie wurde nur insoweit berücksichtigt, als es zum Verständnis des Situs viscerum notwendig ist. Auch hier sind andere Werke vorhanden, die sich ausführlich mit dem Stoffe beschäftigen, ich erwähne nur die topographische Anatomie von Schmaltz.

Angaben über Präparieren und die sonstige anatomische Technik wurden in das Werk nicht aufgenommen, da es offenbar nicht in der Absicht Francks lag, dies zu thun. Auch wäre das ohnehin schon sehr umfangreiche Werk in bedenklicher Weise mehr belastet worden. Aus demselben Grunde wurden etymologische Bemerkungen weggelassen. Ein vollkommen genügendes Werk über Präparirmethodik besitzen wir ja nun in dem neu erschienenen Buch von Lothes und für die tierärztliche, anatomisch-physiologische Terminologie wird sich hoffentlich auch bald eine geeignete Kraft finden.

Im zweiten Bande wurden eingreifende Änderungen in der Darstellung des Gehirns und der Sinnesorgane getroffen, um das Ganze einheitlicher und übersichtlicher zu gestalten; namentlich das Gehirn wurde fast völlig umgearbeitet. Mehrjährige embryologische und histologische Arbeiten setzten mich dazu in Stand.

Wie im alten Werke folgt auch hier zum Schlusse die Anatomie der Hausvögel. —

Noch einige Worte des Andenkens an meinen mir nun durch den Tod entrissenen Bruder Leopold. In treuer Hingabe an die anatomische Wissenschaft hat er mich durch seine künstlerische Hand unterstützt. Die meisten der, ich darf es wohl sagen, vortrefflich gelungenen neuen Abbildungen stammen von ihm. Mit

unerschütterlichem Pflichteifer hat er noch in schwerer Krankheit an seinem Ziele, der Wissenschaft etwas Tüchtiges zu leisten, festgehalten, bis ihm der Tod den Stift entwand. Möge ihm die Anerkennung für seine Treue stets erhalten bleiben.

So übergebe ich denn den ersten Band der Öffentlichkeit. Berufene mögen entscheiden, ob ich meine schwere Aufgabe gelöst.

Zürich, Mai 1892.

Paul Martin.

Inhalts-Verzeichnis.

Einleitung.

Die Anatomie, die Lehre von dem Bau der lebenden Wesen, untersucht dieselben durch Zerlegung in ihre gröberen und feinsten Teile. Sie ist Zergliederungskunde, jedoch in dem Sinne, dass nicht nur die Kunst des Zergliederns an sich darin inbegriffen ist, sondern auch die weiteren Ziele, welche für die Ausführung der letzteren massgebend sind. Sie hält sich dabei nicht nur an die Formverhältnisse, sondern auch an chemische und physikalische Eigenschaften der Körper, wie die Mischung, Schwere, Festigkeit, Elastizität und Farbe.

Die einzelnen Teile des Körpers, deren zusammenwirkende Thätigkeit das Leben darstellt, sind als Werkzeuge, Organe, aufzufassen. Ihr Wert für den Organismus ist verschieden; manche sind unentbehrlich, ihr Versagen bedingt den Tod aller übrigen Organe; andere sind weniger wichtig, manche nutzlos.

Auf den ersten Stufen des Lebens ist die Organisation eine sehr einfache, sowohl bei den niedersten Tieren als auch in den ersten Entwickelungszuständen der höheren. Der Körper wird hier noch durch eine anatomische Einheit, die Zelle, dargestellt, welche aber schon dieselben allgemeinen Lebenserscheinungen, wie der ausgebildete Organismus zeigt.

Diese sind: Bewegung, Empfindung, Stoffwechsel, Wachstum, Fortpflanzung. Nach einer gewissen Zeit ihres Daseins erfolgt der Tod; durch Erzeugung von Nachkommen erhält sich aber die Art.

Thätigkeit und Form sind eng verknüpft; eine wirkt bestimmend auf die andere. Anatomie und Physiologie sind daher gleichwertige Wissenschaften.

Die immer höher steigende Entwickelung der Tierreihe und der Einzelwesen ist gebunden an eine Übergabe der verschiedenen Aufgaben an bestimmte Körperteile, welche dadurch zu den gesonderten Organen werden und deren Leistungsfähigkeit naturgemäss in einer bestimmten Richtung vollkommener sein kann, als

bei den einfacheren Lebenswesen. Sie wird dadurch aber auch einseitiger, die einzelnen Körperteile geraten in grössere Abhängigkeit von einander.

Die Arbeitsteilung ist demnach die Grundlage der höheren Entwickelung; wie aber die Formen der Thätigkeiten unendlich mannigfaltig werden, so wird dies auch die Gestalt der damit entstandenen Organe und somit der ganze Aufbau des Körpers. Im Verlaufe der Entwickelung wird aber aus dem einfachen Organ ein zusammengesetztes, indem zur Ausübung einer wichtigen Lebensthätigkeit Hilfsorgane mit den Hauptorganen zusammenwirken und dadurch, dass jene eine grössere Selbständigkeit erlangen, kommt endlich ein Organsystem, ein Apparat zu stande. So bilden z. B. Niere, Harnleiter, Blase, Harnröhre u. s. w. den Harnapparat, dessen Aufgabe die Bereitung des Harns und seine Entfernung aus dem Körper ist.

Mit der durch innere und äussere Vorgänge bedingten Verschiebung der Organfunktionen können einzelne von ihnen bedeutungslos werden, was stets eine gestaltliche Rückbildung der betreffenden Teile zur Folge hat; aber nicht sofort, sondern sie vererben ihre Form in mehr und mehr unvollkommen werdender Weise bis zum völligen Verschwinden.

Wenn solche rudimentäre Organe dem Körper schädlich werden, so beschleunigt das ihre Ausrottung in der Regel, indem sie die betreffenden Wesen im Kampf ums Dasein in Nachteil bringen. Es schneidet also die natürliche Zuchtwahl auch in die feineren Verhältnisse des Körpers ein.

Die Leistungsfähigkeit der Organe ist innerhalb einer Tierart auch individuell verschieden, so dass das Einzeltier sich nach einer bestimmten Richtung auszubilden im Stande ist und mit gleich gearteten anderen, Arbeitsklassen bilden kann. Bei unseren Haustieren greift meist der Mensch richtend ein, indem er zu bestimmten Nutzleistungen geeignete Tiere aussucht und durch Paarung fortpflanzt; künstliche Zuchtwahl. Viele anatomische Unterschiede der Haustierrassen verdanken diesem Umstand ihr Dasein und ihre Verbreitung.

Geschlechtsunterschiede finden sich bei fast allen Tierarten, auch an Teilen, welche nicht unmittelbar mit der Geschlechtsthätigkeit zusammenhängen.

In manchen Fällen bleibt ein Organ oder Organteil, welches beim werdenden Tiere, dem Embryo, vollständig ausgebildet werden

sollte, auf einer gewissen Stufe stehen und kann dies die mangelhafte Entwickelung anderer Teile zur Folge haben, embryonale Hemmungsbildung. Anderemale kann ein Körperteil, der sich beim Embryo als Erinnerung an frühere Zustände in der Stammesreihe anlegt, aber normalerweise später wieder verschwinden soll, an seiner Stelle bleiben, oder sich weiter ausbilden. Derartige Rückschläge, Atavismen beweisen, dass dieser Organteil bei den vielleicht ausgestorbenen Vorfahren des betreffenden Tieres vollkommener entwickelt war, und sie geben uns wichtige Anhaltspunkte für die Lehre von der Abstammung der jetzt lebenden Tiere. Der Atavismus kann sich aber nicht nur an gestaltlichen, sondern auch an physiologischen Eigentümlichkeiten zeigen.

Neben diesen Abweichungen kommen Formabänderungen vor, für die allgemein geltende Ursachen nicht aufzufinden sind und welche beweisen, dass die Gestaltung der Teile nicht in unverrückbare Grenzen gebannt, sondern Variabilität möglich ist. Manchmal aber lassen sich auch mechanische Einwirkungen während des Embryonallebens als Ursache nachweisen.

Wir finden also, dass sowohl die Entwickelungsgeschichte des Einzeltieres, die Ontogenie, als auch seine Stammesgeschichte, die Phylogenie, von grosser Bedeutung für die richtige Würdigung der Organe sind. Manche Organe ändern mit der Anpassung an andere Lebensverhältnisse ihre Thätigkeit und damit ihre Gestalt so sehr, dass nur die Vergleichung einer Reihe von Tierformen und ihrer Entwickelungsgeschichte uns berechtigt, sie für morphologisch (gestaltlich) gleichwertige, homologe, Organe anzusehen. So z. B. haben sich phylogenetisch aus der Schwimmblase der Fische die Lungen der höheren Wirbeltiere entwickelt. Andere homologe Organe behalten in der ganzen Tiereihe dieselbe Thätigkeit.

Organe, welche bei verschiedenen Tierarten dieselbe physiologische Aufgabe besitzen, dabei aber morphologisch verschiedenwertig sind, nennt man analog. So sind z. B. die Kiemen und Lungen analog, aber nicht homolog; ebenso die Saugwarzen der Hündin und die Zitze am Kuheuter, denn sie gehen nicht aus derselben Anlage hervor.

Ziele der Anatomie.

Soweit sich die Anatomie mit dem gesunden Körper beschäftigt, wird sie normale oder physiologische Anatomie genannt. Be-

rücksichtigt sie dagegen die kranken Organe, so heisst sie pathologische Anatomie. Diese ist auf jener aufgebaut.

Die allgemeine Anatomie behandelt die allgemeinen Formverhältnisse und deren feineren Bau ohne Berücksichtigung eines bestimmten Körperteiles. Die spezielle Anatomie beschäftigt sich mit den Organen und ihrer Struktur im besonderen. Sie kann dabei 1) Die Organe in derselben Ordnung betrachten, wie sie im Körper zu einem Apparate verbunden sind: Systematische Anatomie;

2) geht sie dabei rein beschreibend vor: descriptive Anatomie;

3) kann sie aber auch besonders die gegenseitigen Lagerungsverältnisse der Körperteile berücksichtigen, gleichviel welchen Apparaten sie angehören: topographische Anatomie. Den Körper nach dieser Richtung hin kennen zu lernen, ist sowohl wichtig für die Feststellung des Sitzes innerer Krankheiten, z. B. der Lunge, als auch für die Ausführung von Operationen. Insoferne hauptsächlich der letztere Zweck im Auge behalten wird, spricht man von chirurgischer Anatomie;

4) können unter den Organen verschiedener Tierarten und Klassen Vergleichungen angestellt und allgemeine Grundregeln in ihrem Bau, ihrer Form, Thätigkeit und Entwickelung festzustellen gesucht werden: vergleichende Anatomie.

Die Veterinäranatomie ist ein Zweig der Zootomie. Sie kann wie die menschliche Anatomie systematisch, topographisch etc. bearbeitet werden. In vorliegendem Werke wird die Beschreibung eine systematische sein und zwar in folgender Ordnung die Systeme zur Sprache kommen:

1) Das Skelett als das Gerüst des ganzen Körpers, bestehend aus Knochen und Gelenken mit ihren Bändern.

2) Die Muskeln, die bewegenden Teile am Knochengerüste.

3) Das Verdauungsrohr mit seinen Hilfsorganen.

4) Die Luftwege, ursprünglich einen Teil des Darmrohres bildend.

5) Die Harn- und Geschlechtsorgane.

6) Der Kreislaufapparat mit dem Lymphgefässsystem.

7) Das Nervensystem.

8) Die Sinnesorgane.

Feststellung des Begriffes von oben, unten, innen, aussen etc.

Um die einzelnen Organe des Körpers richtig nach ihrer Lage und Form beschreiben zu können, ist es notwendig, einige Ausdrücke, die im gewöhnlichen Leben unbestimmt und vieldeutig genommen werden, genauer zu präcisieren, z. B. der Begriff von innen und aussen.

Wie durch jeden Körper, lassen sich auch durch den Tierkörper Flächen nach 3 Richtungen hindurchlegen. Eine Fläche, die der Länge nach durch den Körper gelegt, denselben genau in eine rechte und linke symmetrische Hälfte teilen würde, wird als die Medianebene bezeichnet. Ihr oberer und unterer Rand wird als Medianlinie angegeben. Ein Schnitt in dieser Ebene durch irgend einen Körperteil geführt, heisst Medianschnitt. Flächen oder Schnitte, die parallel mit der Medianebene und dem Medianschnitt gehen, werden Sagittalebenen und Sagittalschnitte genannt.

Diese Benennung stammt von der zwischen beiden Scheitelbeinen befindlichen Sagittalnaht ab, die sich in der obern Medianlinie befindet.

Ein Schnitt oder eine Ebene, die senkrecht auf der Medianebene und zugleich der Horizontalebene steht, wird als senkrechter Querschnitt oder senkrechte Querebene bezeichnet. Wenn eine Ebene parallel ist mit der Stirnfläche des Kopfes, so nennt man sie Frontalebene.

Parallel zur Grundfläche laufende Linien der Querebene werden als transversale oder Querlinien bezeichnet.

Man bezeichnet im allgemeinen bei unseren Haustieren alle Teile, die kopfwärts liegen, als vordere, die schweifwärts liegen, als hintere. In Fällen, wo der Ausdruck „vorn“ und „hinten“ zur Unklarheit führen würde (vgl. Beschreibung des Gehirns) kann der Ausdruck „nasenwärts“ *(nasal)* und „schweifwärts“ *(caudal)* gebraucht werden.

Eine Fläche, oder Flächen überhaupt, die parallel mit der Grundebene gehen, werden als Horizontalebenen bezeichnet. Sie teilen den Körper oder die Organe in einen oberen und untern Teil.

Die Begriffe der Länge, Breite, Dicke, sind schwankend und willkürlich. Der grösste Durchmesser eines Organs wird im Allgemeinen als Längendurchmesser bezeichnet.

Die Worte innen und aussen werden im gewöhnlichen Leben in doppeltem Sinne gebraucht. Man benützt sie 1. im Gegensatz der Oberfläche zum Inhalte, 2. aber auch im Gegensatze von etwas weiter von der Medianfläche abgelegenen zu etwas näher der Medianfläche gelegenen. So spricht man bei den Schneidezähnen z. B. von einer innern und äussern Fläche (in Beziehung zur Maulhöhle) und versteht die Lippen- und Zungenfläche darunter, und spricht ferner auch wieder von einem äussern und innern Rand (in Beziehung zur Medianfläche).

In der Folge werden die Ausdrücke innen und aussen nur in ersterem Sinne gebraucht. Sie beziehen sich demnach immer auf die in dem Organ selbst gelegene Hauptaxe.

Um die zweite Bedeutung des Wortes innen und aussen zu bezeichnen, ist es notwendig, ein paar andere Worte einzuführen. Alles, was der Medianfläche zunächst liegt, heist medianwärts oder medial. Wenn es in der Medianfläche selbst liegt, heisst es median. Alle Teile der Organe, die von der Medianfläche abliegen, werden gegenüber einem nähergelegenen als laterale bezeichnet.

Für bestimmte Organe, z. B. für die vorderen Extremitäten können Ausdrücke wie Ulnarrand und Radialrand für Lateralrand und Medialrand gesetzt werden, da die Ulna lateral, der Radius medial gelagert ist, ebenso kann für die hinteren Extremitäten tibial und fibular gesetzt werden.

Jene Teile des Stammes, die dem Rücken zugekehrt sind, werden als dorsal, jene die der Bauchseite zu liegen als ventral bezeichnet. — Jene Teile von Gliedmassen, Rippen etc., die der Wirbelsäule näher liegen, werden als proximale im Gegensatze zu den entfernter gelegenen distalen bezeichnet. Zuweilen wird der Ausdruck proximal und distal in Beziehung zum Kopfe gebraucht und ist proximal das, was dem Kopfe näher liegt, distal das was entfernter vom Kopfe ist, (z. B. bei den Wirbeln).

Das Werden des Körpers und sein feinerer Aufbau.

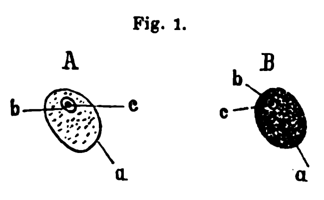
A. Die Zelle.

Der ganze Tierkörper ist aus kleinsten Formbestandteilen zusammengesetzt, welche bis zu einem gewissen Grade ihr selbständiges Leben führen, den Zellen, *cellulae*. Die niedersten Tiere oder Pflanzen bestehen nur aus einer oder mehreren Zellen, welche alle Lebensaufgaben erfüllen. Die Arbeitsteilung der Organe ist

mit einer Änderung der Form und Thätigkeit der Zellen verknüpft. Wie das ganze Organ so wird damit die Einzelzelle für den bestimmten Zweck geeigneter, sie verliert aber an Vielseitigkeit und gerät damit in grössere Abhängigkeit von den anderen. In ihren ersten Entwickelungszuständen sind sich die meisten Zellen mehr oder weniger ähnlich.

Diese Urform (Fig. 1) wird dargestellt durch ein in der Regel mikroskopisch kleines Klümpchen eiweissartiger, lebendiger Masse, den Zellleib oder Zellkörper *(Protoplasma)*, in welchem ein kleineres rundliches oder längliches Gebilde, der Zellkern, *nucleus*, eingeschlossen ist und in diesem wieder finden sich ein oder mehrere Kernkörperchen *nucleoli*. Häufig ist die Zelle von einer dichteren Schicht der Zellhaut *(Zellmembran)* umgeben, die manchmal zu einer derben Zellkapsel verdickt ist. Sie ist ein Abscheidungserzeugnis der Zelle. Zellen, denen eine Haut fehlt, sind nackte Zellen.

Fig. 1.

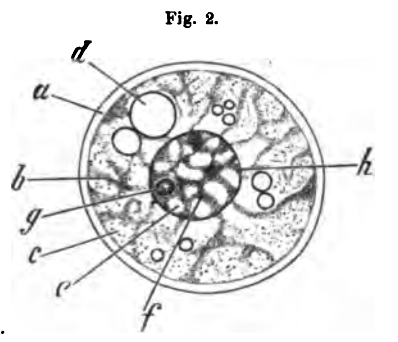


A membranhaltige Zelle; a Zellmembran, b Kern, c Kernkörperchen. B Nackte (membranlose) Zelle. a Zellkörper, b Zellkern, c Kernkörperchen.

In dem Zellleib (Fig. 2) kann man zweierlei Massen unterscheiden; a. ein festeres aus geschlängelten, stärker lichtbrechenden Fäden zusammengeseztes Netzwerk, die Filarmasse, *Mitom* und eine dazwischen befindliche meist gleichmässig klare Interfilarmasse *Paramitom*.

Der Zellkern (Fig. 2) ist aufgebaut aus dem netzförmigen sich färbenden „chromatischen" Kerngerüst, welches an manchen Stellen zu den Netzknoten anschwillt; dazwischen befindet sich weiche Kerngrundsubstanz, „Kernsaft." Die von den Netzknoten verschiedenen Kernkörperchen, enthalten häufig noch kleinste Hohlräume, die Kernkernkörperchen *nucleoluli*. An der Kerngrenze bildet das Kerngerüst eine dichtere Schicht, die sich färbende, chromatische Kernwand. Die den Kern umgebende achromatische, d. h. sich nicht färbende Schicht wird als „Kernmembran" bezeichnet. (Auch ein Teil des Kerngerüstes das „Linin" ist achromatisch.)

Fig. 2.



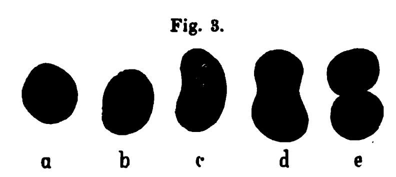
Eizelle von der Katze; a Zellmembran *(Zona pellucida)*, b Filarmasse, c Interfilarmasse, d Dotterkörner, e Kernsaft, f Kerngerüst, g Kernkörperchen, h Kernmembran.

Neben dem Kern kommt in manchen Zellen ein als Nebenkern bezeichnetes Gebilde vor, ausserdem kleine Körner Mikrosomen.

Für die Fortpflanzung, die Regulation der Bewegung, Verdauung und Absonderung der Zelle ist der Kern von grosser Wichtigkeit, doch sind noch nicht alle seine Beziehungen in dieser Richtung bekannt. Bei gewissen Zellen hat man Bewegung des Kernes nach der Stelle der stärksten Thätigkeit der Zelle hin beobachtet. Doch können kernlose Teilstücke von Zellen noch einzelne Verrichtungen ausführen, während die Fähigkeit für andere ihnen verloren geht.

Die Zelle, als Elementarorganismus, (Urlebewesen) zeigt ähnliche Lebenserscheinungen in einfachster Form, wie der Gesamtorganismus. Diese sind: Stoffaufnahme, Stoffumwandlung, Stoffabgabe, d. h. Ernährung. Bei manchen Zellen kann man alle diese Vorgänge unter dem Mikroskop beobachten. Durch Anlagerung von aufgenommenen Stoffen in Form von Protoplasma findet Wachstum der Zelle statt. Ein Teil der Stoffe wird für die Lebensthätigkeit verbrannt oder in bestimmter Weise umgearbeitet und so von der Zelle wieder abgeschieden. Die Abscheidungsprodukte können dabei im Innern der Zelle erst abgelagert oder sofort nach aussen befördert werden. Auch die Zellhaut ist ein Erzeugnis ihrer Thätigkeit.

Fig. 3.



Schema der direkten Kernteilung. a ungeteilter Kern, b Teilung des Kernes, c Teilung des Zellleibes.

An vielen Zellen ist deutliche Bewegung wahrnehmbar. Geschieht die Ortsveränderung unter Aussenden und Einziehen unregelmässiger Fortsätze des Zellleibes, kriechend, so nennt man sie amöbaid. Bütschli hat die Struktur des Protoplasma durch feine Zerreibung von Rohrzucker oder Kochsalz mit altem Olivenöl nachgeahmt und dabei der amöboiden Bewegung ähnliche, langanhaltende Strömungen erhalten. Bei der Geisel- und Flimmerbewegung bewegen sich fadenartige Fortsätze der Zelle in meist regelmässiger rascher Weise. Eine hochausgebildete Art der Bewegung ist die Zusammenziehung der Muskelzelle.

Daraus, dass viele Zellen auf Temperaturveränderungen mit lebhafterer oder geringerer Bewegung antworten, kann man auf Empfindung derselben schliessen. Viele Zellen besitzen diese nur in ureinfacher Form, manche sind zur Empfindung bestimmter Wellenbewegungen (Licht, Schall) ausgebildet, Sinneszellen. Im allgemeinen aber können als Zellreize, thermische, chemische, elektrische und mechanische Einwirkungen gelten.

Durch Fortpflanzung wird die Zahl der Zelleinzelwesen vermehrt; bei vielzelligen Tieren findet dadurch Wachstum des ganzen Körpers und Ersatz abgenutzter Zellen statt.

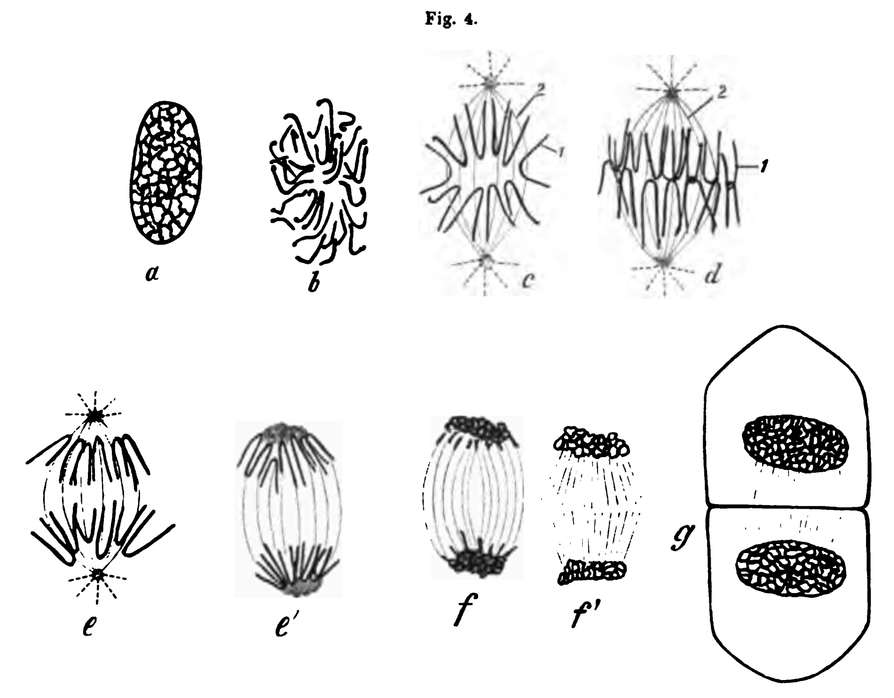
Die häufigste Fortpflanzungsform ist die Zellteilung, welche mit einer Teilung des Kernes eingeleitet wird.

Die einfache (direkte, amitotische) Kernteilung (Fig. 3) ist sehr selten. Sie besteht darin, dass sich der Kern einschnürt und in zwei Stücke teilt, worauf Einschnürung und Teilung des Zellleibes erfolgt.

Die indireckte, zusammengesetzte (mitotische) Kernteilung (Fig. 4) ist die weitaus verbreitetste. Bei ihr macht der Kern eine Reihe von bestimmten Formen durch, welche bei den meisten Zellen übereinstimmend sind:

Aus dem ruhenden nach aussen scharf umgrenzten, chromatischen Netzwerk, Fig. 4.a. bildet sich ein lockerer Knäuel, Mutterknäuel Fig. 4.b., dessen Fäden sich bald der Länge nach spalten und dabei kranz- dann sternförmig anordnen, Mutterstern.

Fig. 4.



Indirekte Kernteilung. a Ruhender Mutterkern, b Mutterknäuel, c Mutterstern, d Äquatorialplatte, e und e' Bildung des Tocherstern's, f und f' Bildung des Tochterknäuels, g Ruhender Tochterkern, Verschwinden der Kernspindel, Teilung des Zellleibes. Längsspaltung der Fäden nicht angegeben.

Fig. 4.c. Inzwischen entsteht aus achromatischen, (unfärbbaren) Fäden die Kernspindel. Fig. 4.d2. Die chromatischen Schleifen legen sich über dieselbe in Form einer Äquatorialplatte, wenden sich hierauf gegen die Pole der Kernspindel und zwar in der Weise, dass jede Zellhälfte eine von den zwei durch Längsteilung jeder Mutterschleife entstandene Tochterschleife erhält und bilden dort wieder einen zwar unvollkommenen Tochterstern, (Fig. 4 e u. e'.) aus dem sich schliesslich wieder ein Tochterknäuel (Fig. 4 f u. f')

entsprechend dem Mutterknäuel bildet. Dieser geht endlich in die Ruheform, des Tochterkernes (Fig. 4 g) über.

Der Zellleib schnürt sich entsprechend dem Äquator der Kernspindel ab Fig. 4. g. und diese verschwindet bald darnach. Kernmembran und Kernspindel stehen in gewissem Zusammenhang. Am Mutterkern tritt die Kernspindel erst auf, wenn die Kernmembran verschwunden ist, und am Tochterkern erscheint die Kernmembran erst wieder mit dem Undeutlichwerden der Kernspindel.

Die Abteilung des Zellleibes kann in verschiedener Weise stattfinden:

1) Bei der fissiparen Teilung bilden sich nahezu gleiche Hälften.

2) Bei der Knospung wird nur ein kleiner Teil des Zellkernes mit dem neuen Kern abgeschnürt.

3) Bei der endogenen Zellbildung findet die Teilung innerhalb der Zellhaut oder Kapsel statt. Bei reichlicher Kernteilung ohne nachfolgende Teilung des Zellkernes entstehen die sogenannten Riesenzellen.

Die Lebensdauer der Zellen ist begrenzt, indem sie nach verschieden langer Zeit absterben. Dem Tode gehen oft sichtbare Erscheinungen voraus, z. B. Verhornung, Verfettung u. s. w., oft erhält sich im Tode die Form vollständig (Einwirkung guter Härtungsflüssigkeiten) indem das Protoplasma in dem Zustande erstarrt, in welchem es im Augenblick des Absterbens gewesen, oft wird sie ganz zerstört, (Verbrennung, Zerquetschung.) Manche Zellen sind sehr widerstandsfähig und verfallen bei Entzug der Lebensbedingungen (z. B. beim Eintrocknen) in Scheintod, aus dem sie bei Wiederkehr günstiger Verhältnisse zu völligem Leben zurückkehren können. Doch kommen solche Zellen nur auf den unteren Stufen des Tierreiches vor.

Bei den niedersten Organismen erhält sich die Art durch Fortpflanzung der Zellen selbst, bei höheren sind besondere Zellen hiefür bestimmt, die Geschlechtszellen.

B. Die Anfangszustände des Körpers.

1) Die Geschlechtszellen.

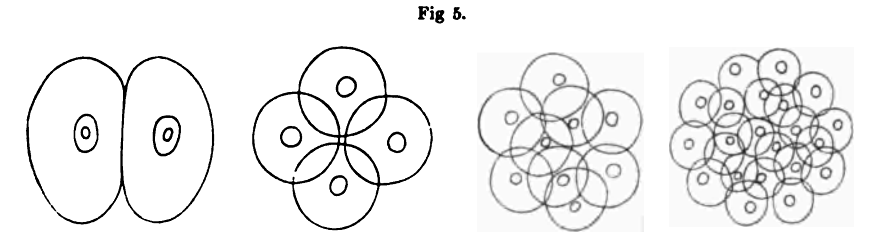
In den Geschlechtsdrüsen, Hoden und Eierstok bilden sich männliche Geschlechtszellen, Samenzellen und weibliche Eizellen aus, welche bei den höheren Tieren stets auf zwei Individuen verteilt sind und durch deren Vereinigung das neue Wesen entsteht.

Die Eizelle Fig. 2. ist im Gegensatze zu der kleinen Samenzelle sehr gross, sie besitzt einen Kern, Keimbläschen und ein Kernkörperchen, Keimfleck. In ihrem Leib ist eine häufig bedeutende Menge Nährmaterial, der Dotter abgelagert, ihre ursprünglich

fehlende Haut, Zona pellucida, ist sehr stark und von feinsten Poren durchsetzt. Durch Ausstossung eines Teiles der Kernmasse aus dem Zellleibe findet die Reifung des Eies, d. h. die Erlangung der Befruchtungsfähigkeit statt.

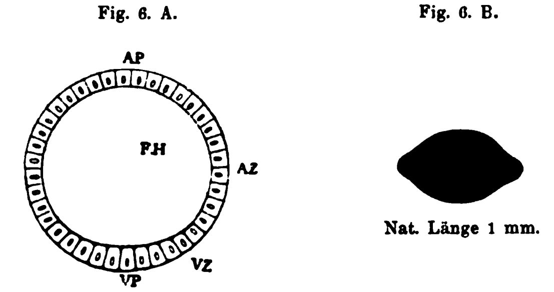
Die Befruchtung selbst geschieht nach Verlassen des Eierstockes durch Hinzutritt der lebhaft sich bewegenden Samenzelle, die in das Innere der Eizelle aufgenommen wird und deren Kern

Fig 5.



Furchungskugeln in fortschreitender Vermehrung.

Fig. 6. A. Fig. 6. B.



Nat. Länge 1 mm.

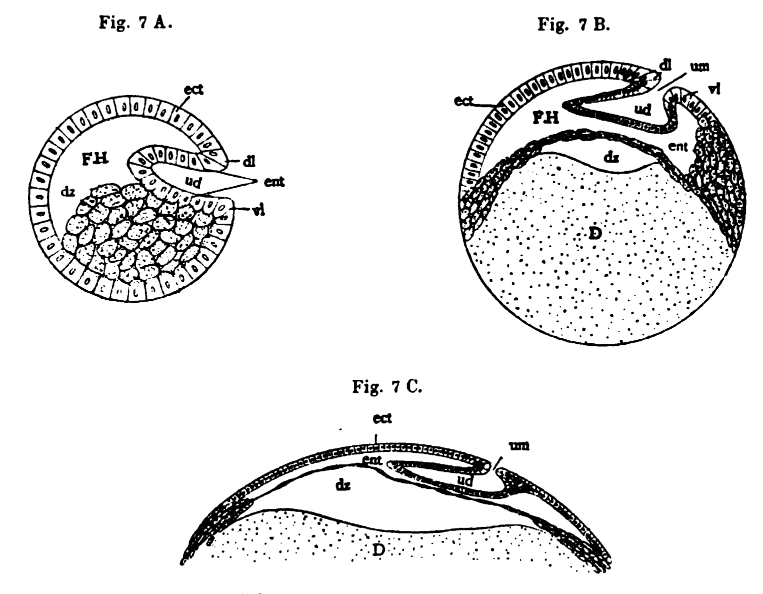
A. Schematischer Durchnitt durch eine Blastula. AZ Animale Zellen. VZ Vegetative Zellen. AP Animaler Pol. VP Vegetativer Pol. FH Furchungshöhle. B. Keimblase von der Katze im Blastulastadium.

mit dem Eikern verschmilzt. Das giebt den Anstoss zur Teilung der Eizelle auf mitotischem Wege und es findet die Furchung so statt, dass sich zuerst zwei, dann vier, dann acht u. s. w. Zellen, Furchungskugeln (Fig. 5) bilden, welche vorerst noch von der Zona pellucida umhüllt, einen maulbeerförmigen Zellhaufen bilden. Entsprechende Entwickelungsformen finden wir auch als Anfangszustände der Stammesentwickelung der Tierreihe.

2) Bildung der Körperform.

Aus dem Zellhaufen bildet sich durch Hohlwerden im Innern die Keimblase, welche fast überall eine einschichtige Wand besitzt, Blastulastadium (Fig. 6). Durch Einbuchtung der Wand an einer bestimmten Stelle entsteht der Urmund mit dem Urdarm Fig. 7. umschlossen von dem Entoderm. Bei höheren Tieren sind diese

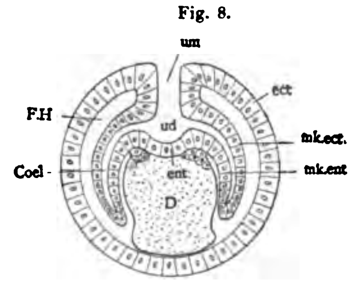
Verhältnisse etwas verschoben, im Grunde jedoch die gleichen wie bei den niederen. Die ursprüngliche Keimblasenhöhle Furchungs-



(Fig. 7 B und C nach Wenkebach.)
Bildung des Urmundes und Urdarmes (Gastrulastadium). Schematisch. ect Ectoderm. ent Entoderm. ud Urdarmhöhle. um Urmund. dl dorsale, vl ventrale Urmundlippe. FH Furchungshöhle. dz Dotterzellen. D Dotter.

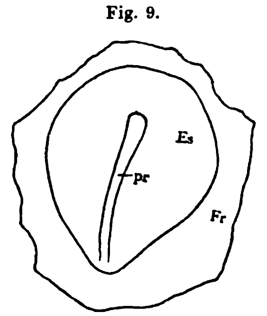
höhle, Fig. 6 und 7 FH wird nun ein mehr spaltförmiger Hohlraum, während die Urdarmhöhle sich vergrössert. Nach seiner Ähnlichkeit

Fig. 8.



Schematisch. ect Ectoderm. ent Entoderm. ud Urdarmhöhle. Coel Cölomfalte. mk ect. ectodermales, mk ent. entodermales Mesoderm. D Dotter. FH Furchungshöhle.

Fig. 9.



Embryonalschild mit Primitivrinne.

mit einer niederen Tierform nennt man diese Entwicklungsform das Gastrulastadium. Das werdende Tier, der Embryo, besteht nun aus zwei Zellschichten, äusseres und inneres Keimblatt, Ectoderm und Entoderm, zu welchen sich als drittes das mittlere Keim-

blatt, das Mesoderm, gesellt. Auch dieses entsteht durch Einstülpung beziehungsweise Faltenbildung.

Indem in der Umgebung des Urmundes das Entoderm in der durch (Fig. 8 mk) angedeuteten Weise zwischen Urdarm und Ectoderm in die Furchungshöhle hinabwuchert, bilden sich zwei Zelllagen, das ectodermale (Figur 8 mk ect) und entodermale Mesoderm*) (Fig. 8 mk ent). Zwischen beiden befindet sich die Leibeshöhle, das Cölom. Bei höheren Wirbeltieren wachsen zumeist die beiden Mesodermlagen, anfangs nicht als hohle Falte, sondern als solide Platte vom Urdarm aus, erst in einiger Entfernung vom Urmund tritt die Cölombildung auf. Das Cölom steht also hier in keinem offenen Zusammenhange mehr mit der Urdarmhöhle.

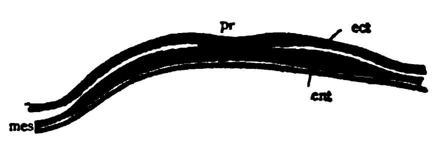
Nach Hertwig hat man ausser dem durch Faltenbildung entstehenden Mesoderm oder mittleren Keimblatt noch ein Zwischenblatt zu unterscheiden, dessen Vorhandensein aber von vielen Seiten in Abrede gestellt wird. Die Hertwig'sche Erklärung lautet:

Vor Beginn der Urdarmbildung wandern aus dem Epithel der Blastula an jener Stelle, wo sich später das Entoderm, beziehungsweise der Urmund bildet, einzelne Zellen in die Furchungshöhle und nehmen den Charakter von Wanderzellen an. indem sie wie diese Fortsätze ausstrecken und sich weiter bewegen. Nach der Einstülpung des Urdarmes stellen diese Zellen mit dem Inhalt der Furchungshöhle eine besondere zwischen Ectoderm und Entoderm gelegene, vom Mesoderm scharf zu unterscheidende Schicht dar, das Zwischenblatt Mesenchym.

Anschliesend an die Urdarmbildung laufen an der Aussenfläche des Embryo ebenfalls Faltenbildungen ab.

Durch die Verlängerung der Urmundlippen nach „hinten“ entsteht eine Rinne, die Primitivrinne (Fig. 9 pr) längs deren Ectoderm und Mesoderm in Zusammenhang (Fig. 10 pr) mit einander stehen, indem sie eine Leiste den Primitivstreif bilden. Am „vorderen“ Ende der Rinne befindet sich der Urmund, am entgegengesetzten hat man bei manchen Tieren einen zweiten Kanal nachgewiesen, den Urafter; Afterblastoporus.

Fig. 10.



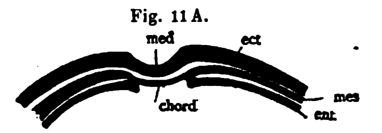
Querschnitt durch einen Pferdeembryo von 21 Tagen ect. Ectoderm. mes. Mesoderm ent. Entoderm. pr. Primitivrinne. unter welcher das Ectoderm mit dem Mesoderm zusammenhängt.

Primitivstreif und Primitivrinne sind vergängliche Gebilde.

Auf der entgegengesetzten Seite, nach vorne vom Urmund bildet sich ebenfalls eine Rinne als Anlage des Rückenmarkes, Medullarrinne (Fig. 11 med). Diese verwandelt sich durch Emporhebung und Verschmelzung ihrer Ränder, der Medullarwülste

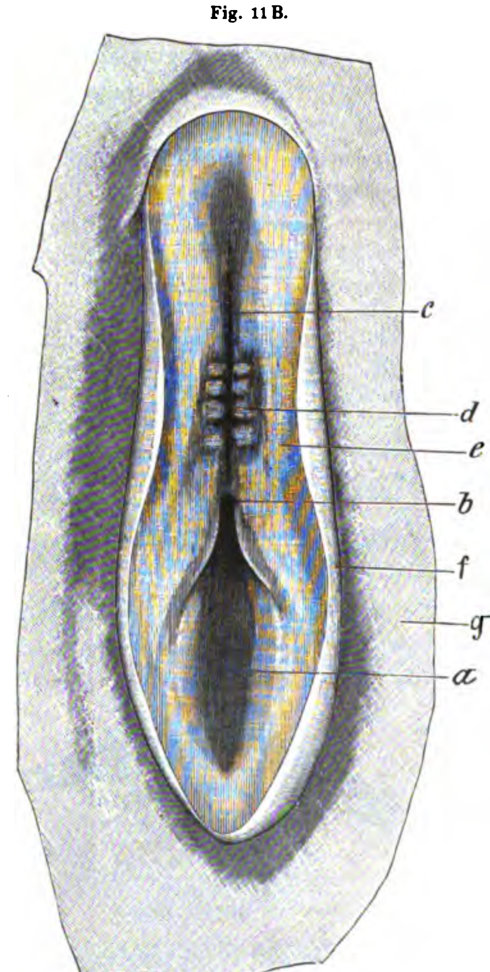
*) Somatopleura und Splanchnopleura.

Fig. 11 A.



Querschnitt durch einen Pferdeembryo von 21 Tagen. ect. Ectoderm. mes. Mesoderm ent. Entoderm. med. Medullarrinne. chord. Chordarinne seitlich mit dem Mesoderm in Zusammenhang.

Fig. 11 B.



Pferdeembryo 3 Wochen. Länge 3,25 mm. a Primitivrinne. b Stelle des Urmundes. c Medullarrinne. d Urwirbel. e Seitenplatte. f heller, g dunkler Fruchthof.

(Fig. 13) in ein Rohr, das Rückenmarkrohr, Medullarrohr (Fig. 14 med), welches später den an seinem hinteren Ende gelegenen Urmund mit umschliesst. So besteht eine Zeit lang zwischen Urdarm und Neuralrohr ein Zusammenhang, der neurenterische Kanal. Derselbe verwächst später; während der Urafter mit der Bildung des bleibenden Afters in Verbindung steht.

Derjenige Teil des Eies, aus welchem das zukünftige Tier entsteht, der Embryonalschild (Fig. 9 Es und 11 B), umfasst nun aber nicht mehr die ganze Keimblase, sondern hebt sich anfangs rundlich, uhrglasförmig, später länglich, bisquittförmig und endlich schuhsohlenförmig über dieselbe empor. Er wird unmittelbar umgeben von einer durchsichtigen Zone, an die sich nach aussen eine weniger durchsichtige anschliesst: heller u. dunkler Fruchthof (Fig. 11 B f u. g).

Der Embryonalschild sondert sich in einen äusseren Teil die Seitenzone (Fig. 13 e) und einen dunkleren, dem Medullarrohr anliegenden, die Stammzone (Fig. 13 A d). Der der Chorda benachbarte, mediale Teil des Mesoderms schnürt jederseits in der Stammzone einzelne Teilstücke ab, die Urwirbel (Fig. 11 B, d u. 13 A d) oder Ursegmente, aus denen die bleibenden

Wirbel aber nicht hervorgehen. Im Bereiche des späteren Kopfes treten nur einige Urwirbel auf, der übrige davor gelegene Teil der Stammzone bleibt ungegliedert, Kopfplatten.

Am Rumpfteil dagegen vermehren sich die Teilstücke in beträchtlicher Zahl.

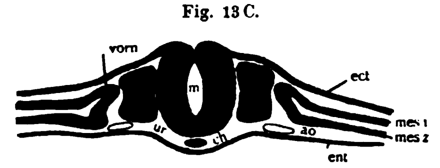
Fig. 12.

Querschnitt durch einen Pferdeembryo von 21 Tagen. ect. Ectoderm. mes 1. ectodermales Mesoderm. (Somatopleura) mes 2. entodermales Mesoderm (Splanchnopleura). c. Cölomspalte ent. Entoderm. med. Medullarrinne.

Fig. 13 B.

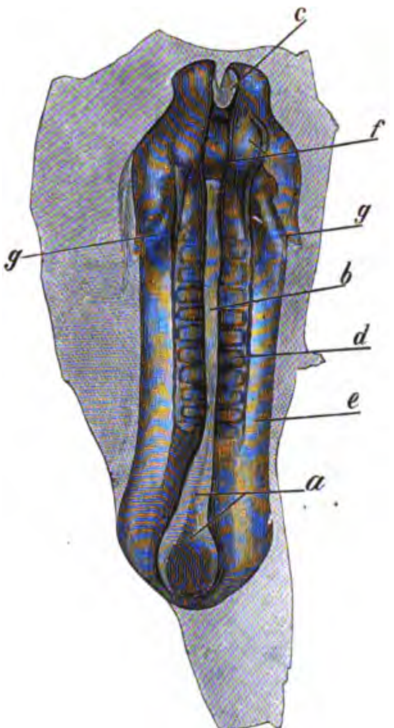
Querschnitt durch einen Katzenembryo von 4 mm Gesammtlänge. ect. Ectoderm. mes. 1. Somatopleura. mes 2. Splanchnopleura. coel. Cölomspalte. ent. Entoderm. med. Medullarrinne ch. Chorda. u. Urwirbel ao. Aorten.

Fig. 13 C.



Dasselbe an einer Stelle, wo die Seitenplatten von den Urwirbeln sich getrennt haben und die Ausstülpung des Vornierenkanales, vorn. beginnt.

Fig. 13 A.



Katzenembryo von 4 mm Gesammtlänge. a. Primitivstreif. b. Medullarrohr teilweise noch Rinne. c. Gehirnbläschen. d. Urwirbel in der Stammzone. e. Seitenzone. f. durchscheinende Anlage des Herzens. g. Venae omphalomesentericae.

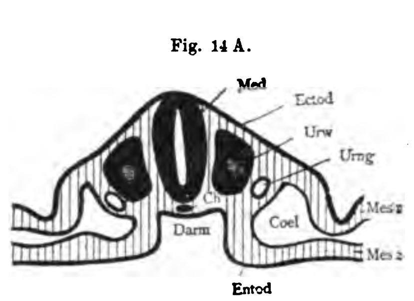
Die Urwirbel, deren Höhlung anfangs mit dem Cölom in Zusammenhang stand, stellen später ganz geschlossene unregelmässige hohle Würfel dar, deren ventrale Wand sich in Muskelfasern umwandelt: Muskelplatten Fig. 14 Musk., so dass anfangs die Körpermuskulatur bei sämtlichen Wirbeltieren eine metamere Gliederung zeigt.

Inzwischen hat sich vom Entoderm aus unter dem Medullarrohr eine Längsfalte gebildet (Fig. 11 A chord), die sich immer mehr in das

umgebende Gewebe einsenkt und durch dasselbe vom Entoderm abgeschnürt wird. Es ist dies die Chorda dorsalis (Fig. 14 Ch), die erste Anlage eines Axenskeletes.

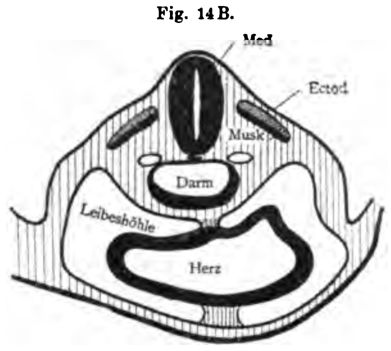
An der Grenze zwischen Urwirbelhöhle und Cölom hat sich zur Zeit ihrer noch bestehenden Verbindung eine Ausbuchtung gebildet, von welcher dorsal ein Kanälchen auswächst Fig. 13 B vorn.,

Fig. 14 A.



Querschnitt durch einen Katzenembryo von 3,25 cm Nackensteisslänge.

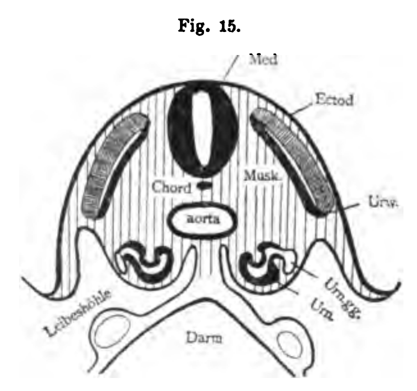
Fig. 14 B.



Derselbe in der Gegend der Herzanlage. An den Urwirbeln die Sonderung der Muskelplatte. Muskel bemerklich.

das sich über das nächstfolgende Ursegment hinwegzieht. Die Kanälchen der verschiedenen Segmente vereinigen sich in der Längsrichtung und bilden so einen gemeinschaftlichen Gang, den Urnierengang (Fig. 15 Urngg.) Der Anfangsteil jedes in den Urnierengang einmündenden Kanälchens erweitert sich aber und so entsteht eine segmental gegliederte Urniere (Fig. 15 Urn.). Der Urnierengang steht eine Zeit lang mit dem Ectoderm in Zusammenhang, mündet aber später gegen das Entoderm.

Fig. 15.



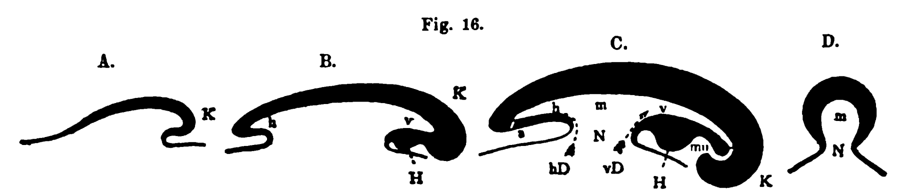
Querschnitt durch einen Katzenembryo von 6 mm Nackensteisslänge.

Aus dem Entoderm bildet sich nun der Darm und zwar in folgender Weise:

Während der Embryonalschild sich anfangs nur leicht über seine Umgebung erhebt, stülpt sich später sein Kopfteil mehr aus (Fig. 16 A). Nach einiger Zeit erfolgt dasselbe am Schwanzteil nach hinten (Fig. 16 B) und gleichzeitig ladet sich der Schild auch an den Seitenwänden (Fig. 16 D) über die Umgebung aus.

Dadurch entsteht vorne und hinten eine lange Bucht, der Kopf- beziehungsweise Schwanzdarm (Fig. 16 v und h) oder Vorder- und Hinterdarm, das mittlere mit der Keimblasenhöhle noch durch eine weite Öffnung, den Nabel, (Fig. 16 N) in Verbindung stehende Stück ist der Mitteldarm. (Fig. 16 m).

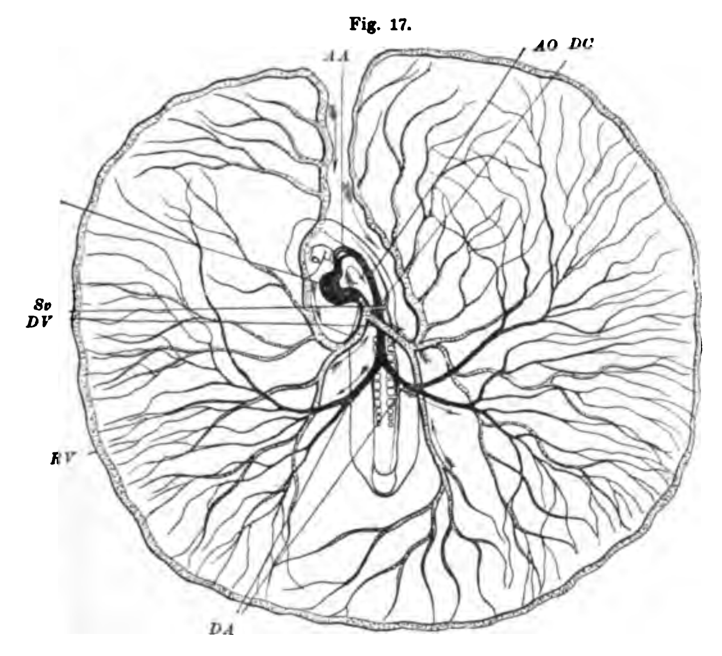
Fig. 16.



Abhebung eines Embryonalschildes von der Keimblase. A bis C Längsschnitt. D Querschnitt. K Kopf. v Vorderdarm. h Hinterdarm. m Mitteldarm. vD Vordere Darmpforte. hD Hintere Darmpforte. N Nabel. H Herz mu Mundbucht. a After.

Der Vorderdarm tritt später mit einer Einbuchtung des Ectoderms, der Mundbucht in Zusammenhang und auch der Enddarm

Fig. 17.



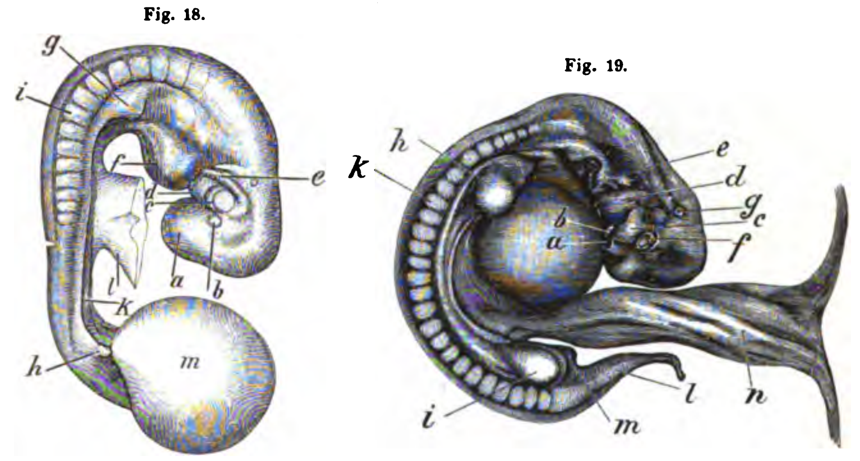
Schema des Gefässsystems vom Hühnerembryo (nach Balfour). H Herz. AA Aortenbogen. AO Rückenaorta. DA Dotterarterien. RV Randvene. DV Dottervenen. SV Sinus venosus. DC Ductus Cuvieri.

bricht nach aussen durch, indem er mit der Aftereinbuchtung sich in Verbindung setzt. So entsteht in dem Embryonalleib ein Rohr, das Darmrohr, welches bedeutend enger im Verhältnis zum ganzen

Körper wird. An einzelnen Stellen desselben bilden sich Erweiterungen, (Magen, Blinddarm, Grimmdarm) und als Anhangsgebilde entstehen drüsige Organe, wie die Lunge, Leber, Bauchspeicheldrüse.

Ventral, am Eingang in dem Vorderdarm, vordere Darmpforte (Fig. 16 vD) entsteht das Herz (H) durch Verschmelzung zweier noch vor der Kopfdarmbildung angelegter Schläuche im entodermalen Mesoderm (vgl. Fig. 14 B).

Die ersten Anlagen der Blutgefässe bilden sich im Fruchthof



Katzenembryo von 0,6 cm Nackensteisslänge.
a Vorderhirn. b Auge. c Oberkieferfortsatz. d Unterkieferfortsatz. e Zweiter Kiemenbogen dorsal davon das Ohrgrübchen. f Herz. g Anlage der Vordergliedmasse. h Anlage der Hintergliedmasse. i Urwirbel. k Urnierenleiste. l Nabel. m Allantois.

Rindsembryo von 32 Tagen.
a Riechgruben. b Stirnfortsatz zwischen denselben. c Oberkieferfortsatz. d Unterkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens. e Zweiter Kiemenbogen. f Auge. g Gasser-sches Ganglion. h Vordergliedmasse. i Hintergliedmasse. k Urwirbel. l Schwanz. m Geschlechtshöcker. n Nabelblase.

und zwar ebenfalls im entodermalen Mesoderm in Form von kleinen Hohlräumen, Blutinseln, welche mit Blut gefüllt sind. Dieselben verschmelzen mit einander zu netzförmig zusammenhängenden Röhren, welche schliesslich mit dem Herzen in Verbindung treten. Das kontraktile Herz pumpt nun das Blut durch die primitiven Aorten (Fig. 17 AO) in den Gefässhof und durch grosse Venen (DV) kehrt es wieder zurück. Dadurch wird dem Embryo Nährmaterial zugeführt und die Atmung vermittelt.

Während dessen haben sich am Vorderende des Medullarrohres die Gehirnblasen (Fig. 13c) ausgebildet und damit tritt der Kopf (Fig. 18) des Embryo deutlicher in Erscheinung. Das Gehirn macht mehrfache Krümmungen durch und an den Seiten des Kopfes

spriessen die Kiemenbogen (Fig. 18c—e) hervor. Aus dem gespalteten ersten Kiemenbogen entwickelt sich der Ober- und Unterkiefer, (Fig. 18c und d) welch ersterer sich dabei mit einem median gelegenen breiten Fortsatz dem Stirnfortsatz (Fig. 19 b) verbindet. Die Umwachsung der inzwischen entstandenen seichten Riechgruben (Fig. 19a) durch einen äusseren und inneren Nasenfortsatz lässt diese deutlicher gesondert erscheinen; sie bilden nun einen Kanal mit einer äusseren Nasenöffnung und einer inneren Mündung in die durch Ober- und Unterkiefer gebildete primitive Mundbucht. Mund- und Nasenhöhle bilden also eins, bis der von den Seitenwänden hereinwachsende Gaumen sie trennt. Durch stärkere Ausbildung der Kiefer (Fig. 20 und 21) setzt sich der Kopf deutlich vom Halse ab und das anfangs dicht am Kopf gelegene Herz rückt in den Rumpf hinunter.

Fig. 20.



Rindsembryo 6 Wochen alt, Länge 2,1 cm.

Fig. 21.



Rindsembryo 7 Wochen, Länge 2,5 cm.

Die Augen (Fig. 18b und 19f) bilden ursprünglich eine blasenförmige Ausbuchtung des Gehirns in die sich später die Linse von aussen her einsenkt. Die Ohren (Fig. 18 am Striche e) sind zuerst als kleine Grübchen angelegt, die sich in die Tiefe senken und zu Gehörbläschen werden. Die äusseren Teile an Auge und Ohr bilden sich erst ziemlich später.

Der Rumpf hat sich mittlerweile durch Engerwerden des Nabels immer deutlicher von der Umgebung abgesetzt, die Keimblase aber hat sich in seiner Umgebung wallförmig emporgehoben, und schliesslich durch Faltenbildung über ihm zusammengeschlagen. Der dadurch gebildete Hohlraum füllt sich mit Flüssigkeit so dass der Embryo nun von einer schützenden Hülle, dem Amnion und der Amnionflüssigkeit gegen äussere Einwirkungen geschützt ist. (Weiteres über die Eihäute siehe später.)

Die Seitenteile des Embryo, die Bauchplatten, welche ventral herabgewachsen sind und sich bis auf die Nabelöffnung in der Medianlinie vereinigt haben, erhalten von den Urwirbeln her Muskulatur und endlich tritt durch Bildung der Rippen eine Sonderung in Brustkorb und Bauch ein. Vorher schon haben sich aus der Binde-

masse zwischen den Urwirbeln die eigentlichen Wirbel angelegt, so dass wir das Skelett als die verknorpelte beziehungsweise verknöcherte Zwischenmasse der Muskelsegmente des Körpers anzusehen haben.

Am hinteren Teile des Embryo, (Fig. 19, 20 und 21) unterbleibt die Ausbildung der Bauchplatten, nur der Stammteil entwickelt sich.

Die Gliedmassen (Fig. 19, 20 und 21) entwickeln sich als rundliche, nach und nach länger werdende wulstartige Auswüchse der Bauchplatten, in welche später Muskulatur und Skeletteile hineinsprossen.

C. Die Gewebe.

Mit der Thätigkeit der Zellen ändern sich auch ihre Formen und lagern sie sich entweder in Gruppen, in Flächen oder Strängen zusammen oder endlich, sie durchziehen die Teile des Körpers als bindende Stützmasse. An manchen Stellen kommt eine äussere Ähnlichkeit mit künstlichem Gewebe zu Stande, daher der Name. In einem Organe finden sich in der Regel mehrere Gewebe zu einem physiologischen Ganzen vereinigt, teils die eigentliche Organtätigkeit besorgend, teils nur als Gerüstmasse die ernährenden Blut- und Lymphgefässe, sowie die Nerven führend.

Die Zellen sind in den Geweben nicht lose neben einander gelagert, sondern durch eine bald mehr flüssige, bald mehr feste Masse, die Intercellularsubstanz verkittet. Wahrscheinlich wird diese von den Zellen selbst ausgeschieden. In sehr vielen Geweben finden sich zwischen den Zellen sehr feine Spalträume, Saftlücken, welche für die Ernährung der Zellen von Wichtigkeit sind.

Für die Einteilung der Gewebe können verschiedene Gesichtspunkte geltend sein. Die naturgemässeste ist die entwicklungsgeschichtliche nach der Entstehung aus den verschiedenen Keimblättern. Wir unterscheiden danach:

1) Gewebe des äusseren Keimblattes: a. Epithelien der Oberhaut und ihrer Anhänge sowie, des Mund- und Afterdarmes, des Harnleiters und der Niere. b. die Linse und der Schmelz der Zähne. c. Nervengewebe. d. Epithel der Sinnesorgane (z. B., Ohr).

2) Gewebe des inneren Keimblattes: a. Epithel des Darmrohres und seiner Anhänge, b. die Chordaanlage.

3) Gewebe des mittleren Keimblattes:

a. Blut; Lymphe. b. Bindesubstanzen. (Diese beiden Gewebssorten werden von vielen als mesenschymatös oder parablastisch bezeichnet, doch ist diese Sonderung nicht fest genug begründet, um allgemein anerkannt zu werden.)

c. Epithel der Leibeshöhle und Geschlechtszellen.

d. glatte und quergestreifte Muskulatur.

Es giebt noch eine Anzahl anderer Einteilungsweisen, darunter künstliche, welche wir hier nicht weiter erwähnen wollen.

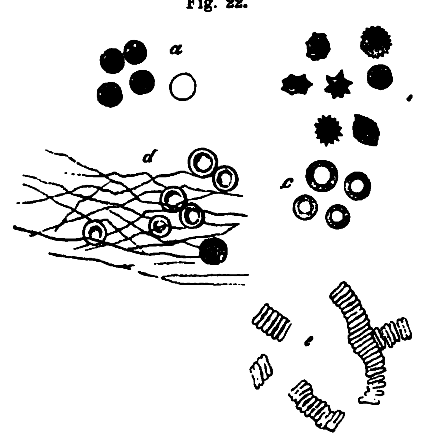
Aus praktischen Gründen soll die Besprechung der mesodermalen Gewebe vorausgehen, die Epithelien des äusseren und inneren Keimblattes werden zusammengefasst, das Nervengewebe und die Sinneszellen angereiht.

I. Blut und Lymphe.

Das rote Blut der höheren Wirbeltiere besteht aus einer klaren, gelblichen Flüssigkeit, dem Blutplasma, in welchem als geformte Bestandteile die Blutkörperchen schwimmen, deren wir rote und weisse zu unterscheiden haben. Erstere besitzen die Eigenschaft, Sauerstoff anzuziehen und denselben in den Geweben des Körpers zu verteilen, während die Verbrennungserzeugnisse vom Plasma wieder aufgenommen und von ihm nach aussen abgeschieden werden; ausserdem führt das Plasma den Geweben Nährstoffe für Unterhalt, Wachstum und Verarbeitung zu. Gebunden sind alle diese Fähigkeiten an den fortwährenden Kreislauf des Blutes in den Gefässen.

Dem Einfluss der lebenden Gefässwand entzogen, gerinnt das Blut, beziehungsweise das Plasma, indem sich eine feinfaserige Masse, das Fibrin ausscheidet. Dasselbe ist im Blute nicht vorgebildet, sondern entsteht erst bei der Gerinnung. Bei längerem Stehen zieht sich das Fibrin zusammen und presst eine klare Flüssigkeit, das Serum aus.

Fig. 22.



a Rote Blutzellen nach Wassereinwirkung, b in verdunstetem Zustand, c aufgetrocknet, d in geronnenem Blute, e geldrollenartig zusammengelagert. (Nach Frey.)

Die roten Blutkörperchen (Fig. 22) sind bei unseren Haussäugetieren sehr kleine kreisrunde Scheiben ohne Kern, auf beiden Flächen ausgehöhlt, so dass sie von der Seite gesehen Hantelform zeigen. Junge Blutkörperchen sind kernhaltig, ebenso die der Amphibien und Vögel, welche zudem eine elliptische Gestalt besitzen.*) In durchfallendem Licht sind die roten Blutkörperchen gelblichgrün, in auffallendem rot. Letztere Farbe rührt von einem durch Wasser leicht ausziehbaren Farbstoff, dem Hämoglobin her. Nach Entfernung desselben bleibt eine farblose, schwammige Gerüstsubstanz, das Stroma *(Protoplasma)* zurück.

Die Zahl der roten Blutkörperchen schwankt nach ihrer Grösse

*) Auch bei einigen Säugetieren, Kamel, Alpaka und Lama sind sie so geformt, aber kernlos.

und der Tierart; immer beträgt sie mehrere Millionen im Kubikmillimeter. Im lebenden Zustande sind sie leicht formbar, schlüpferig und elastisch, so dass sie durch sehr feine Gefässe hindurchkommen; selbständige Beweglichkeit fehlt ihnen. Beim Absterben werden sie kleberig, reihen sich geldrollenartig zusammen und bekommen häufig unregelmässige Formen.

Die weissen Blutkörperchen,*) gleichbedeutend mit Lymphkörperchen, sind bei den Säugetieren grösser als die roten, nicht scheibenförmig, sondern kugelig. Sie sind nackt, d. h. ohne Zellhaut, ihr Zellleib fein gekörnt und kernhaltig. Schon im Leben haben sie eine klebrige Beschaffenheit und zeichnen sich durch ihre amöboide Bewegungsfähigkeit aus. Ihre Zahl ist viel geringer als die der roten, trotzdem aber spielen sie im Haushalt des Körpers eine wichtige Rolle, teils als Träger für Ernährungsstoffe oder Körperschlacken, teils als Ersatz für verloren gegangene Zellen. Ihre Bewegung und die Aufnahme von kleinen geformten Teilen lässt sich unter dem Mikroskop beobachten, ebenso das Auswandern aus den Blutgefässen und Durchwandern durch Gewebslücken am lebenden Tier.

Ausser den Blutkörperchen findet man noch scheiben- oder linsenförmige Plättchen, ca. 2—3mal kleiner als die roten Blutkörperchen, die Blutplättchen, und kleinste Körnchen meist Fetttröpfchen, die Elementarkörnchen. Die roten Blutkörperchen entwickeln sich durch indirekte Teilung aus Hämatoblasten, kernhaltigen, gefärbten Zellen in bestimmten Teilen des Embryo (Leber, Milz) wie auch das ganze Leben hindurch im Knochenmark. Anfangs noch mit Kern versehen, verlieren sie diesen bald.

Die Lymphe ist Blut ohne rote Blutkörperchen. Sie stellt eine klare Flüssigkeit dar, welche die Gewebslücken des ganzen Körpers durchsetzt, indem sie aus den Blutgefässen in dieselben hinübersickert. Durch einzelne grosse Lymphgefässe wird sie wieder der Blutbahn zugeführt. Auf ihrem Wege dorthin durchströmt sie die Lymphdrüsen und erhält hier neue Lymphkörperchen, gleichbeschaffen wie die farblosen Blutkörperchen. In der aus dem Darme kommenden Lymphe, dem Chylus findet sich in Staubform verteiltes Fett, welches der Flüssigkeit eine milchige Trübung verleiht.

Aus den mit Lymphe erfüllten Saftlücken der Gewebe erhalten die Zellen Nährstoffe; ausserdem dienen aber diese feinen Spalten der Aufsaugung, so dass z. B. bei der Impfung, Stoffe aus irgend welcher Körpergegend durch die Lymphe in die Blutbahn geschwemmt und durch diese verbreitet werden können.

---

*) Leukocyten. Rote und weisse Blutzellen werden von manchen als Protistenzellen angesprochen; Rabl hält sie für umgewandelte Epithelien.

II. Stützgewebe. Bindesubstanzen.

Die hierher zählenden Gewebe durchziehen teils andere Gewebe in Form eines Maschenwerkes und halten diese so zu festeren Gebilden zusammen teils bilden sie flächenhaft ausgebreitete Verbindungslagen zwischen Gewebsgruppen anderer Art, oder endlich kommen sie in grossen Massen als Bandzüge, Sehnen oder Skelettteile vor. Ausser der mechanischen Aufgabe des Trennens und Verbindens von Teilen, fällt ihnen auch die Leitung von Gefässen und Nerven, sowie an gefässlosen Teilen die Vermittelung feiner Saftströme behufs Ernährung zu.

Durch Umänderung der Zellform, bestimmte Anordnung ihrer Lage, besonders aber durch die verschiedenartige Ausbildung ihrer Intercellularsubstanz haben sich eine Anzahl allerdings nicht scharf getrennter Gewebsformen herausgebildet, nämlich Bindegewebe, Knorpelgewebe und Knochengewebe.

1) Bindegewebe.

Man unterscheidet in ihm:

a. Die Zellen, b. die Fasern, c. die Grundsubstanz.

a. Zellen (Fig. 23 c und d). Sie verbleiben teils in ihrer Lage, fixe Bindegewebskörperchen, teils sind sie bewegliche Wanderzellen. Die ersteren haben rundliche, spindelförmige oder unregelmässig sternförmige Gestalt, manche sind stark abgeplattet. Ihr Zellleib bildet in der Regel nur eine spärliche Umhüllung des Zellkernes; einen umfangreichen, feingekörnten Leib besitzen jedoch die sogenannten Plasmazellen, die meist in unmittelbarer Nähe feinerer Gefässe gefunden worden.

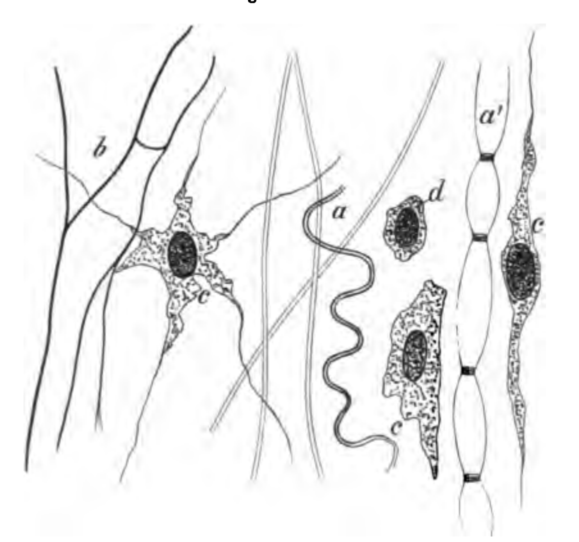
Die Wanderzellen haben die grösste Ähnlichkeit mit weissen Blutkörperchen, beziehungsweise sind solche, die aus der Gefässbahn in die Bindegewebsspalten gelangt sind; Rabl u. A. fassen sie als abgelöste Bindegewebszellen auf. Viele derselben zeichnen sich durch ihr Verhalten gegen Anilinfarben aus, indem sich in ihrem Zellleib eine Körnchenmasse lebhaft färbt, Mastzellen. Die Aufgabe der Wanderzellen fällt mit der der weissen Blutkörperchen zusammen. Die Mastzellen scheinen ausserdem als Material für manche Drüsenabsonderungen verbraucht zu werden; viele gehen in der Oberhaut mit Pigment beladen, teils ohne solches zu Grunde.

b. Fasern. Man hat Bindegewebsfibrillen und elastische Fasern zu unterscheiden.

Die Bindegewebsfibrillen (Fig. 23 a) sind durch eine kittartige Masse zu Bündeln, Fibrillenbündeln, (Fig. 24) zu-

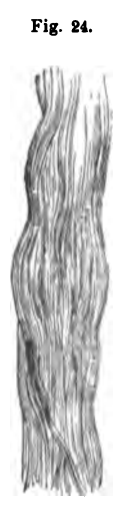
sammengehalten, seltener vereinzelt; sie sind entweder locker gelagert und wellig geschlängelt oder eine dichte Masse bildend und gleichlaufend oder sich kreuzend. Kalk- und Barytwasser spalten die Bündel in die einzelnen Fasern; bei Zusatz von Kalilauge oder verdünnten Säuren quellen die Fasern auf und verschwinden dem Auge. Wirken die verdünnten Säuren bei gewöhnlicher Temperatur ein, so bleiben zwischen den bauchig gequollenen Teilen engere ringförmige Einschnürungen, sogenannte Quellungsreifen (Fig. 23 a') bestehen. Durch Kochen erhält man aus den Fasern Leim.

Fig. 23.



a Bindegewebsfibrille ungequollen. a' Bindegewebsfibrille gequollen mit Quellungsreifen. b elastische Fasern. c fixe Bindegewebszellen. d wandernde Bindegewebszelle.

Fig. 24.



Bindegewebsfasern aus einer Sehne v. Pferde. (Leyh.)

Nach Lwoff entstehen die Fibrillen auf der Oberfläche der Zellen, wobei fast der ganze Zellkörper verbraucht wird. Die Bildungszellen liegen in länglichen Reihen und aus jeder Zellreihe entsteht ein Fibrillenbündel.

Die elastischen Fasern (Fig. 23b und Fig. 25) zeichnen sich durch ihren scharfen Umriss, sowie die grosse Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkung aus; nur starke Säuren greifen sie an. Meist sind sie verästelt, häufig bilden sie Netze (Fig. 25 B) oder sie sind zu elastischen gefensterten Häuten (Fig. 25 C) verschmolzen. Die abgerissenen Faserenden biegen sich spiralig um. Stellenweise sind die Fasern nur vereinzelt in fibröses Bindegewebe eingestreut, anderorts bilden sie dichte Massen und verleihen dem Gewebe im Ganzen eine zitronengelbe Farbe.

Ähnlich den elastischen Geweben verhalten sich die sogenannten Glashäute (Basalmembranen) (Fig. 26 c), welche fast überall die Grenzschichte zwischen Bindegewebe und Epithel bilden; meist lässt sich an ihnen keinerlei Struktur nachweisen, manchmal findet man jedoch auch geschichteten Bau, wodurch wahrscheinlich wird, dass sie durch Verschmelzung von Bindegewebsfasern oder Platten entstanden sind.

c. Die Grundsubstanz, Intercellularsubstanz besteht aus einer gleichartigen, schleimig-eiweissartigen Masse; im gewöhnlichen Bindegewebe meist nicht sehr reichlich, erreicht sie beim Knorpel-

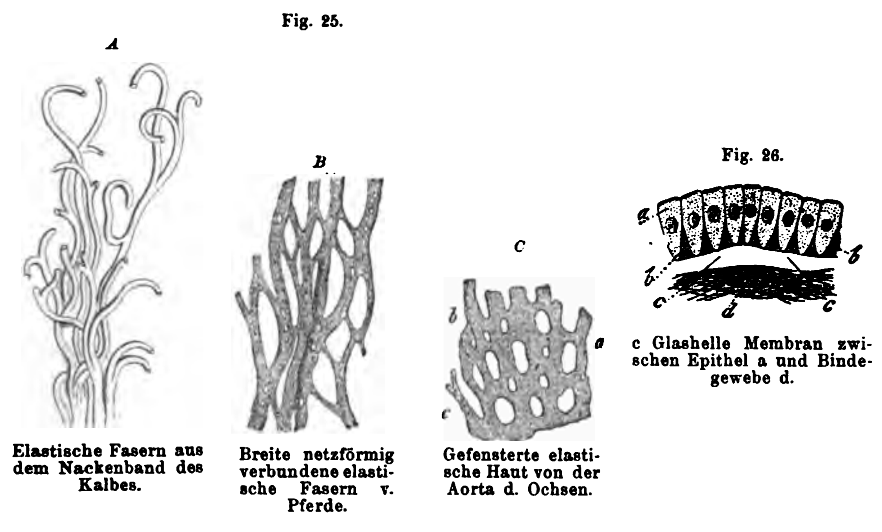


Fig. 25.

A: Elastische Fasern aus dem Nackenband des Kalbes.

B: Breite netzförmig verbundene elastische Fasern v. Pferde.

C: Gefensterte elastische Haut von der Aorta d. Ochsen.

Fig. 26.

c Glashelle Membran zwischen Epithel a und Bindegewebe d.

und Knochengewebe grosse Mächtigkeit und besitzt infolge Einlagerung von Kalksalzen grosse Festigkeit.

Die verschiedenen Bindegewebssorten sind:

α) Gallertgewebe. Schleimgewebe. (Fig. 27).

Seine Grundsubstanz ist gallertig, schleimig; die meist grossen, sternförmigen Zellen sind durch ihre feinen Ausläufer verbunden; daneben kommen rundliche freie Zellen vor.

Da andere Bindegewebssorten in ihrer Entwickelung ähnliche Form zeigen, nannte man es auch embryonales Bindegewebe. Die sogenannte Warthonianische Sulze des Nabelstranges erhält sich bis zu ihrem Zugrundegehen bei der Geburt in diesem Zustand, der Glaskörper des Auges zeitlebens.

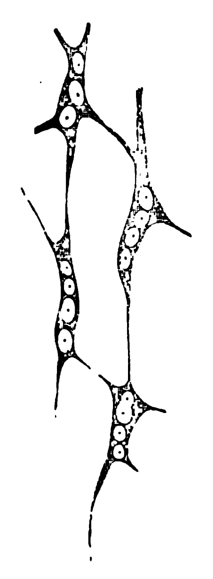
β) fibrilläres Bindegewebe. (Fig. 28).

Dasselbe besteht grösstenteils aus Fibrillenbündeln mit fixen und häufig auch wandernden Bindegewebszellen. Die Bündel können durch weite Spalträume getrennt sein, lockigen Verlauf haben und

sich dabei in den verschiedensten Richtungen kreuzen, lockeres, „ungeformtes" Bindegewebe. Es findet sich hauptsächlich dort, wo zwei Gebilde verschieblich mit einander verbunden sind, z. B. unter der Haut, im Umkreise des Schlundes u. s. w. Seine mit abgeplatteten (Endothel)-Zellen ausgekleideten Spalträume stehen mit den Lymphgefässen in Verbindung, so dass in das Bindegewebe eingespritzte Flüssigkeiten in diese gelangen.

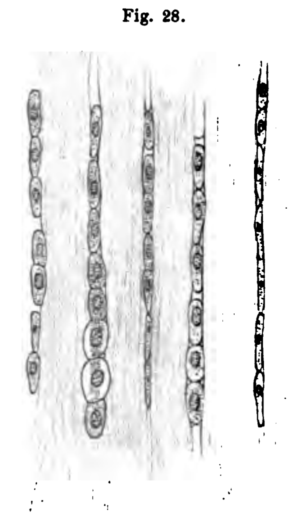
Beim straffen, „geformten" Bindegewebe (Fig. 28) sind die Bündel dicht nebeneinander gelagert und bilden gröbere Bündel,

Fig. 27.



Bindegewebskörperchen aus dem Nabelstrange eines Schafembryo mit mehreren Kernen. 350/1. (Nach Kölliker.)

Fig. 28.



Sehnengewebe aus dem Längsschnitt einer Sehne. 500/1. (Nach Gegenbauer.)

welche endlich zu starken Strängen, Sehnen u. s. w. vereinigt sind. Die Bindegewebszellen finden sich darin sowohl in Spindelform, als plattgedrückt mit ihren nach verschiedenen Richtungen sehenden Blättern zwischen die Bündel eingeschaltet, dieselben teilweise umfassend; Flügelzellen.

Häufig, z. B. in der Lederhaut liegen die Bündel nicht parallel, sondern bilden in gröberen Zügen sich durchflechtend einen dehnbaren Filz, membranöses Bindegewebe.

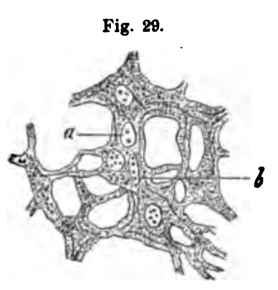
Das intraparenchymatöse Bindegewebe stellt ein mehr oder minder feines Gerüstwerk zwischen den Zellgruppen der Organe z. B. der Drüsen dar.

Im Netz und Gekröse des Darmes bilden die Bindegewebsbündel zarte Netze, überzogen von einem feinen Endothelhäutchen, netzförmiges Bindegewebe.

Als Scheide der Nervenfaserbündel kommt das lamelläre, blätterige Bindegewebe vor. Es besteht aus feingeschichteten Bindegewebsplatten, zwischen deren sehr plattgedrückten Zellen sich feine Spalträume befinden.

γ) cytogenes Bindegewebe, (Fig. 29) auch adenoides Bindegewebe genannt. Wir finden diese aus einem schwammförmigen Gerüst bestehende Bindegewebsorte vorzugsweise in den Lymphdrüsen, daher der Name adenoid, d. h. drüsenähnlich. In den Knotenpunkten des Gerüstes liegen die Kerne der durch Ausläufer unter sich verbundenen Zellen. Die Maschen werden erfüllt von jugendlichen Leukocyten, die der Lymphe beigemengt die Lymphkörperchen bilden, daher der Name cytogenes, zellbildendes Bindegewebe.

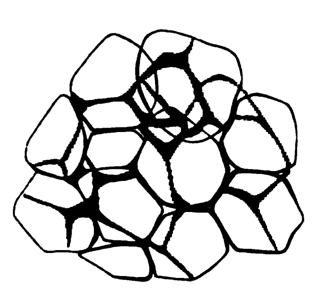
Fig. 29.



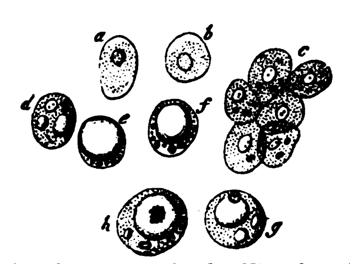
Cytogenes Bindegewebe. Die Rundzellen fehlen, nur die Gerüstsubstanz ist abgebildet.

Das cytogene Bindegewebe geht aus Anhäufungen von Rundzellen im lockeren Bindegewebe hervor.

Fig. 30.



Fettgewebe aus dem Gekröse des Kalbes. 320/1. (Leyh.)



Aus dem Fettgewebe der Nierenkapsel vom Schafembryo. a, b Zellen noch ohne Fett, c ebensolche in einer Gruppe bei einander liegend, d—h Zellen, die sich immer mehr mit Fett füllen.

δ) pigmentiertes Bindegebe.

Seine vielgestaltigen Zellen sind mit einem schwarzen Farbstoff, dem Pigment erfüllt. Der unpigmentierte Kern erscheint als helles Loch in der dunklen Zelle. Es findet sich vorzugsweise in der Regenbogenhaut und Gefässhaut des Auges.

ε) elastisches Bindegewebe (Fig. 25)
kommt teils rein vor, teils mit fibrillärem Bindegewebe gemischt.

Die elastischen Platten finden sich als Zwischenlagen der Muskelfaserschichten der grossen Blutgefässe.

Chemisch bestehen die elastischen Fasern wahrscheinlich aus zwei Substanzen (Ewald) a) einer stark lichtbrechenden sich in kalten Pepsinsäure lösenden; b) einer darin unlöslichen, nur stark glasig aufquellenden, welche dann aber in warmer Pepsinsäure sich löst; periphere und axiale Teile verhalten sich verschieden. Schwalbe spricht von einer Umhüllungsmembran.

ζ) Fettgewebe. (Fig. 30)

Dasselbe kommt beim Embryo in Form der feingekörnten, Granulazellen (Fig. 30c) vor. Indem sich die Körnchen allmälig mit einer Fettschicht umgeben und schliesslich zusammenfliessende Fetttröpfchen bilden, entstehen daraus die Fettzellen. Bei starker Anhäufung des Fettes werden die Zellen stark gebläht, so dass der Kern ganz an die Seite gedrückt und von dem protoplasmatischen Zellleib fast nichts mehr zu sehen ist. Die Zellen sind meist in Träubchen gelagert und platten sich durch gegenseitigen Druck vielflächig ab.

Das Fettgewebe bildet einen Vorrat im Körper abgelagerten Nährmaterials, welches bei eintretendem Nahrungsmangel verbraucht wird (Abmagerung.) Dabei verschwinden die Zellen als solche nicht, sondern sie geben nur ihr Fett ab, platten sich ab und werden schleimig, seröse Fettzellen; ähnliches ist bei alten Tieren der Fall, wesshalb das Fett bei ihnen wie beim Embryo eine sulzige Beschaffenheit hat.

2) Knorpelgewebe.

Das Knorpelgewebe ist umgewandeltes Bindegewebe. Nach dem Verhalten der Grundsubstanz unterscheidet man drei nicht scharf zu trennende Arten:

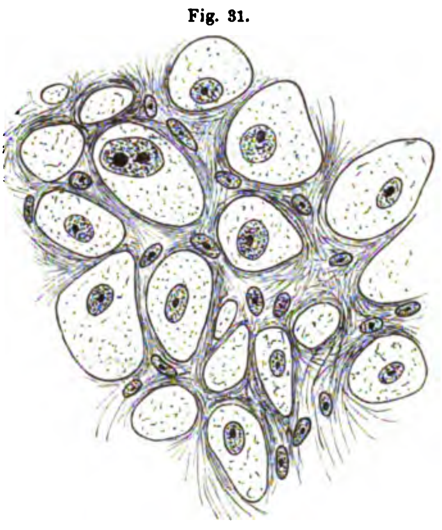
1) den Bindegewebsknorpel, 2) elastischen und 3) hyalinen Knorpel.

Der charakteristische Formbestandteil aller drei Arten ist die Knorpelzelle, (Fig. 33a) welche allein oder zu mehreren in einer Kapsel gelegen ist und danach entweder rundliche, beziehungsweise ovale oder linsenförmige Gestalt hat. Am Rande besitzen diese Zellen nach Deckhuiyzen eine Mikrosomenschicht (feine Körner), durch deren Quellung eine Pericellularsubstanz entsteht. Der Zellkörper ist meist zart und blass, der grosse Kern körnig und dunkel. Die feingeschichteten Knorpelkapseln, (Fig. 33b) verhalten sich nach dem Ort der Herkunft des Knorpels und dem Alter der Tiere sehr verschieden, am deutlichsten sind sie bei alten Knorpeln. Junge Knorpelzellen können um sich herum sekundäre Kapseln bilden.

Im Bindegewebsknorpel (Fig. 31) sind die Knorpelzellen

zwischen mehr oder minder kräftige fibrilläre Bindegewebszüge eingestreut.

Fig. 31.

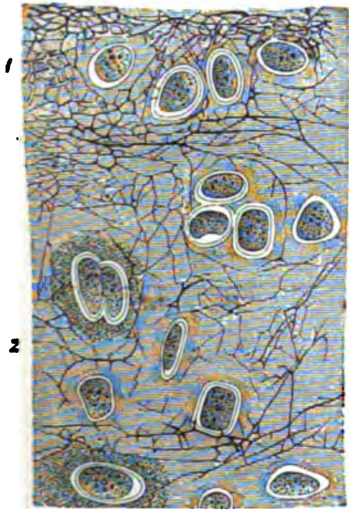


Bindegewebsknorpel vom Pferde.
(Zwischengelenkknorpel.)

Beim elastischen Knorpel, Netzknorpel (Fig. 32) sind elastische Fasern in die verschieden stark entwickelte Grundsubstanz eingelagert.

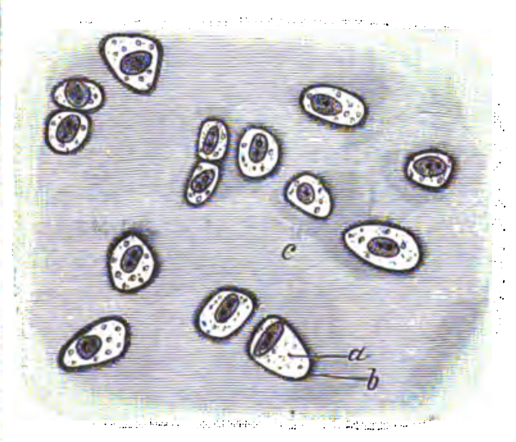
Der hyaline, durchscheinende Knorpel (Fig. 33), so genannt wegen seiner bläulichen, halbdurchsichtigen Beschaffenheit, besitzt zwischen den Knorpelzellen reichliche Grundsubstanz, welche bei Behandlung mit gewissen Reagentien sich aus fibrillärem Bindegewebe und einer von den Zellen abgeschiedenen schleimhaltigen Masse zusammengesetzt erweist. Das Vorhandensein von feinsten Saftkanälchen in der Grundsubstanz ist noch

Fig. 32.



Aus dem Giesskannenknorpel des Ochsen 1. echter elastischer Knorpel. 2. Übergang in hyalinen Knorpel. 350/1. (Nach v. Kölliker.)

Fig. 33.



Hyaliner Knorpel vom Hunde (Gelenkknorpel). a Knorpelzellen. b Knorpelkapseln. c Grundsubstanz.

nicht vollkommen sicher. Für die Ernährung der Zellen in dem gefässlosen Knorpel ist diese Frage von Wichtigkeit.

Überzogen werden die Knorpel von einer fibrösen Haut, dem Perichondrium, Knorpelhaut, von ihr geht das Wachstum und die Ernährung aus.

Für die Bildung des Knorpels stellt Solger nach seinen Befunden am Hecht folgende Typen auf:

a. Perichondrales, appositionelles Wachstum.

1) Typus: Bindegewebszelle (embryonal) — unreife Zwischensubstanz, — reife fibrilläre Zwischensubstanz — chondrogene Metamorphose.

2) Typus: Bindesubstanzzelle — unreife Zwischensubstanz chondrogene Metamorphose.

3) Typus: Bindesubstanzzelle in homogener Zwischensubstanz — chondrogene Metamorphose.

b. Intracartilaginäres Wachstum.

4) Typus: Knorpelzelle — chondrogene Metamorphose, es findet demnach eine zunehmende Verkürzung der Umwandlung von Bindegewebe in Knorpel statt.

Durch Kochen erhält man aus dem Knorpel Chondrin, Knorpelleim, welcher nach Morochowetz aus Glutin und Mucin gemischt ist. Ausserdem finden sich namentlich bei alten Knorpeln reichlich Kalksalze in der Grundsubstanz, welche man durch Säuren ausziehen kann. Stark verkalkte Knorpel sind hart aber brüchig.

Knorpelgewebe findet sich überall im Körper, wo Geschmeidigkeit und Festigkeit sich vereinigen sollen; es bildet ergänzende Ansatzteile im Knochengerüst, Ansatzknorpel oder auch die selbständige Grundlage einzelner Hohlorgane, z. B. des Kehlkopfes, der Luftröhre u. s. w. Organknorpel, zwischen den Gelenkflächen gelegene Knorpelscheiben, sind die weichen Zwischengelenkknorpel.

Die festeren Knorpelteile bestehen meist aus hyalinem Knorpel, nachgiebigere aus Bindegewebs- oder elastischem Knorpel.

Das Skelett vieler niederen Wirbeltiere bleibt zeitlebens, knorpelig (Knorpelfische), das der höheren Vertebraten legt sich zum grössten Teile knorpelig an, das Knorpelgewebe wird aber später durch Knochengewebe ersetzt. Man nennt diese vergänglichen Knorpel temporäre, cartilagines transitoriae gegenüber den bleibenden, permanenten, cartilagines perennes.

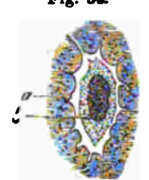
3) Knochengewebe.

Die festesten Teile des Tierkörpers, sind die Knochen. Das sie bildende Gewebe erweist sich dem Bindegewebe sehr nahe verwandt, so verschieden auf den ersten Blick sein Äusseres erscheint. In einer reichlichen verkalkten Grundsubstanz liegen die Knochenzellen, welche in bestimmter Weise um ein Kanalwerk gelagert sind.

Die linsenförmigen, mit vielen verzweigten Ausläufern ver-

sehenen Knochenzellen (Fig. 34b) liegen in den Knochenhöhlen, (Fig. 34a) welche mikroskopisch klein, durch ein feines Netz von Kalkkanälchen verbunden sind und in konzentrischen Schichten liegen. Die Ausläufer der Zellen erstrecken sich in die Kanälchen und stehen mit einander in Verbindung. Nach v. d. Stricht sind die Zellen und Fortsätze von einer Membran umhüllt.

Fig. 34.

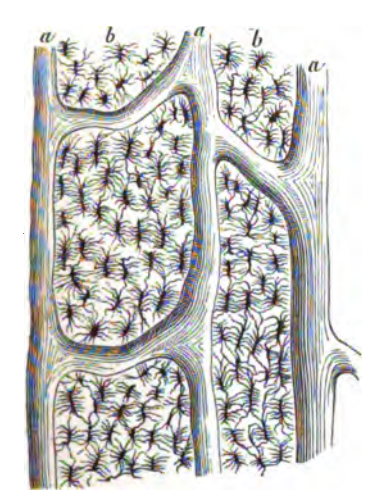


Aus dem frischen Siebbein der Maus, mit Carmin tingirt. a Knochenhöhle, b Knochenzelle mit länglichem Zellkerne.

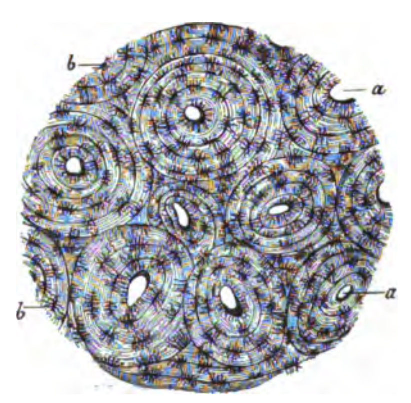
Die Grundsubstanz des Knochens enthält verkalkte Bindegewebsfibrillen und elastische Fasern, welche Geflechte bilden oder parallel laufen. In der unmittelbaren Umgebung der Knochenkörperchen fehlen sie, an ihrer Stelle befinden sich den Knorpelkapseln ähnliche Hüllen. Auch unverkalkte elastische Fasern, durchziehen den Knochen in der Nähe der Beinhaut in senkrecht zur Oberfläche gestellter Richtung.

Zwischen den Fasern findet sich die an Kalksalzen reiche eigentliche Knochengrundsubstanz, der man durch Behandlung mit Säuren die Salze entziehen kann. Der zurückbleibende, ungelöste

Fig. 35.



Aus dem macerierten Mittelfussknochen des Pferdes. a Havers'sche Kanälchen, b sogenannte Knochenkörperchen.



Querschnitt vom Mittelfussknochen des Pferdes. a Haversische Kanälchen mit den Speciallamellen und Knochenkörperchen b Zwischen den Speciallamellen sind nach abwärts einige Grundlamellen sichtbar. 310/1.

sogenannte Knochenknorpel ist weich und biegsam. Durch Kochen erhält man aus ihm den Knochenleim, Osseïn.

Der Knochen ist von einer fibrösen Haut, der Beinhaut *(Periosteum)* überzogen, an der sich eine oberflächliche faserige und eine tiefere, aus Rundzellen bestehende Schicht vorfindet. Sie

leitet dem Knochen Gefässe und Nerven zu, welche von hier aus durch grössere Öffnungen und feine Kanäle eindringen. Letztere die Haversischen Kanälchen bedingen die poröse Beschaffenheit des Knochengewebes. An langen Knochen verlaufen sie hauptsächlich in der Längsrichtung, an platten Knochen fahren sie meist strahlenförmig von einem Punkte auseinander.

Die Knochenmasse bildet teils zur Beinhaut parallele Schichten, Grundlamellen (Fig. 35), teils ist sie in Blättern koncentrisch um die Haversischen Kanälchen gelagert, Haversische oder Speciallamellen (Fig. 35); erstere bilden die Füllmasse zwischen diesen und zerfallen in drei Sorten. Die der Knochenoberfläche zunächst gelegenen nennt man die Beinhaut- oder periostalen Lamellen, die tieferen intermediäre und die die Markhöhle umgebenden Marklamellen, perimedulläre Lamellen.

Beim Vogel ist der lamelläre Bau nur angedeutet oder fehlt ganz.

Die Ernährung des Knochens geht von der Beinhaut und den Blutgefässen der Haversischen Kanälchen aus, indem das Nährmaterial von hier durch das Kanal- und Ausläuferwerk von Zelle zu Zelle getragen wird, beziehungsweise diffundiert.

Bei der Entstehung des Knochengewebes wandeln sich Rundzellen in Osteoblasten um, welche schnell verkalkende Fibrillen und Knochengrundsubstanz um sich herumbilden. Dadurch, dass das schichtenweise geschieht, entsteht der lamelläre Bau.

III. Muskelgewebe.

Dasselbe ist zur aktiven Zusammenziehung der Teile in verschiedener Weise umgewandelt. Man unterscheidet drei Arten:

1. glatte Muskelzellen, 2. quergestreifte Muskelzellen, 3. quergestreifte Muskelfasern.

1) Die glatten Muskelzellen (Fig. 36) finden sich in der Wand von kontraktilen Hohlgebilden (z. B. dem Darme); da ihre Zusammenziehung vom Willen unabhängig ist, nennt man sie unwillkürlich. Sie stellen einfache, spindelförmige Zellen dar, an denen sich ausser einigen Körnchen zu beiden Enden des länglichen Kernes keine bemerkenswerte Struktur zeigt. Die sie verbindende Kittsubstanz ist nur spärlich.

2) Die quergestreiften Muskelzellen (Fig. 37) sind ebenfalls unwillkürlich, sie setzen den Herzmuskel zusammen. Die feine Querstreifung rührt von dem Vorhandensein zweier verschieden lichtbrechender Substanzen her, d. h. in einer durchsichtigeren (isotropen) Zwischenmasse, liegen in regelmässigen Querscheiben

geordnet, kleine, stark lichtbrechende (anisotrope) Prismen, welche, von der Seite gesehen, Querbänder vortäuschen. Am Herzmuskel der Säugetiere ist die Querstreifung sehr deutlich, während sie bei niederen Tieren oft undeutlich erscheint. Zwischen ihnen und den glatten Muskelzellen bestehen vielfache Übergangsformen.

Beim Säugetier sind die Zellen kurze, mit ihren Endflächen zusammenstossende Cylinder, die seitlich kleinere, mit anderen zusammenhängende Nebenäste haben. Die Zellen sind membranlos und besitzen nur einen länglichen, in der Mitte gelegenen Kern.

Fig. 36.

Glatte Muskelzellen vom Afterrutenmuskel des Pferdes.

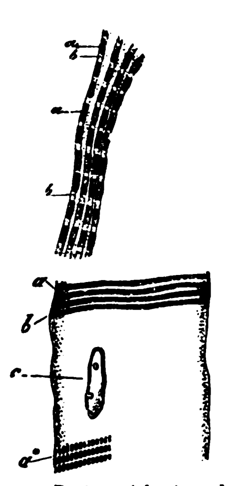
Fig. 37.

Quergestreifte Muskelzelle (Herzmuskel). a Kern. b Zellgrenze. c Nebenäste d. Zellleiber. d Anordnung der Fleischprismen.

Fig. 38.



Quergestreifte Muskelfasern. 300:1.



1 Muskelfaser vom Proteus (oben) und 2 eine solche vom Schwein (unten). a dunklere, sog. Fleischteilchen, sarcous elements oder Anisotropen, b zwischenliegende Kittsubstanz, sog. Isotropen.

Die Zusammenziehung ist bei der quergestreiften Zelle eine viel raschere, als bei der glatten, sie hält aber auch weniger lang an.

Die quergestreiften Muskelfasern (Fig. 38) sind spindelförmige Riesenzellen mit vielen Kernen und verwickelt gebautem Zellleib. Eine zarte, durchsichtige Haut, das Sarkolemma, Muskelfaserscheide hüllt als langer Schlauch die Fasern ein. Unter ihm liegen in ziemlich regelmässigen Abständen, über die ganze Oberfläche verteilt, die Kerne. Die Querbänder, oder besser Querscheiben, sind wie bei der vorigen Art durch Fleischprismen, Disdiaklasten hergestellt. Die zwischen den Prismenscheiben gelegene hellere Schicht wird durch die Zwischenscheiben in zwei geschieden. Ausser der Einteilung der Quere nach zeigt sich die Muskelfaser der Länge nach aus Fibrillen zusammengesetzt und zwar in der Weise, dass eine Fibrille aus einer Reihe von Prismen mit dazwischen liegender heller Substanz besteht.

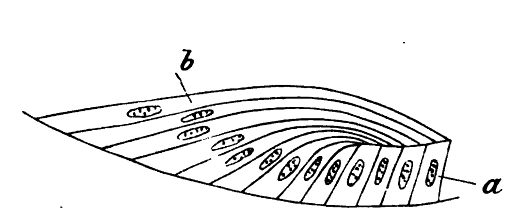
Jedes Prisma kann mit der Hälfte der Zwischenmasse an jedem Pol als ein Muskelkästchen aufgefasst werden.

IV. Epithelgewebe.

Vom äusseren und inneren Keimblatt abstammend, bilden die Epithelien, d. h. Aussen- oder Deckgewebe, den Überzug des Körpers und die Auskleidung seiner mit der Aussenwelt in Verbindung stehenden Röhrengebilde.



Fig. 39.



Linsenepithel und Fasern von einem 3 cm langen Katzenembryo. a Pflasterepithelien. b Übergang in die Linsenfasern.

Nach der Art der Aneinanderlagerung der Zellen und dem Orte ihres Vorkommens ist die Zellform sehr verschieden. Die Grundform bilden Zellen mit wenig Zellkitt, welche in einschichtiger Lage nebeneinander gesetzt, Pflasterepithelien (Fig. 39 a) genannt werden. Von der Fläche gesehen sind dieselben vieleckig, indem sich ihre Flächen gegenseitig anpassen. Von der Seite erscheinen sie meist als viereckige Würfel, doch passt der Name „kubisches Epithel“ nicht, da die Zellen in Wirklichkeit vielseitige Prismen darstellen.

Durch Abflachung des Zellleibes entsteht daraus einschichtiges, durch Vermehrung und Übereinanderlagerung der Zellen mehrschichtiges (Fig. 40 A und B) Plattenepithel, bei dem die

tiefsten Schichten meist hohe Zellen aufweisen, die allmählich in vieleckige und endlich in platte Zellen sich umwandeln; diese verhornen häufig und werden abgestossen. Sehr stark abgeplattete

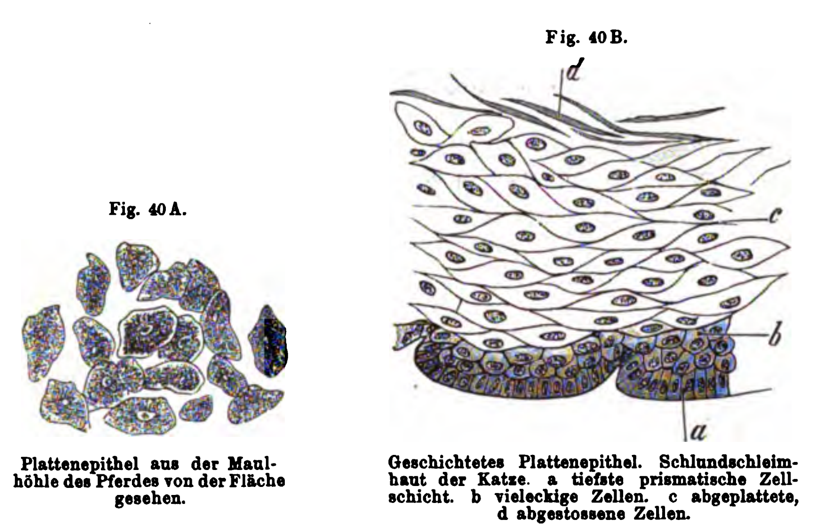


Fig. 40 A. Plattenepithel aus der Maulhöhle des Pferdes von der Fläche gesehen.

Fig. 40 B. Geschichtetes Plattenepithel. Schlundschleimhaut der Katze. a tiefste prismatische Zellschicht. b vieleckige Zellen. c abgeplattete, d abgestossene Zellen.

Epithelien, deren Kern nur von sehr wenig Protoplasma umgeben ist und deren Zellgrenzen erst nach Behandlung mit salpetersaurem

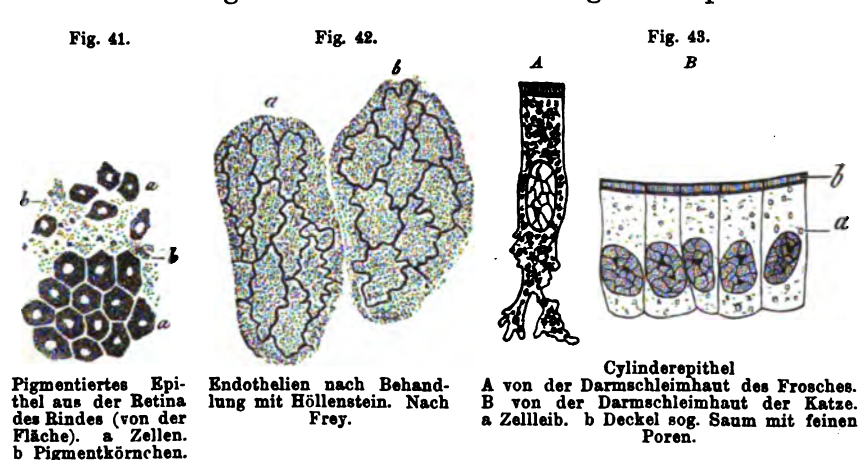


Fig. 41. Pigmentiertes Epithel aus der Retina des Rindes (von der Fläche). a Zellen. b Pigmentkörnchen.

Fig. 42. Endothelien nach Behandlung mit Höllenstein. Nach Frey.

Fig. 43. Cylinderepithel A von der Darmschleimhaut des Frosches. B von der Darmschleimhaut der Katze. a Zellleib. b Deckel sog. Saum mit feinen Poren.

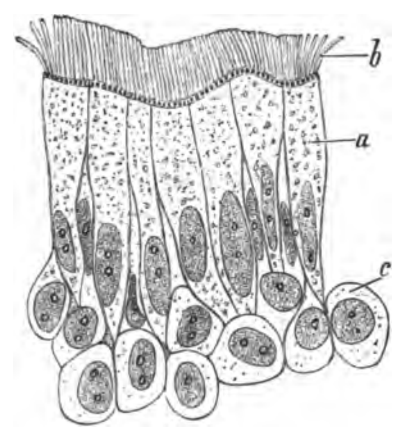
Silber sichtbar werden, kommen als Auskleidung der Lungenbläschen, der Brust- und Bauchhöhle vor. Da sie nur in Binnenräumen, mit Ausnahme der Lunge gefunden werden, nennt man sie Endothelien (Fig. 42). In der Lunge sind dieselben entodermaler Natur, in Brust- und Bauchhöhle etc. mesodermal.

Oft finden sich im geschichteten Pflasterepithel durch feine Zwischenräume getrennte und dabei durch brückenartig herüberspringende Fäden verbundene Zellen Riffel- oder Bürstenzellen (Fig. 51c).

Im Auge endlich werden mosaikartig nebeneinander gelegene, mit einem schwarzen Farbstoff erfüllte Pigmentepithelien (Fig. 41) angetroffen.

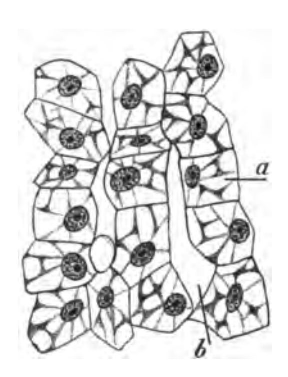
Durch Höherwerden des Pflasterepithels entsteht das Cylinderepithel (Fig. 43). Teils prismatisch, teils gegen die Unterlage kegelförmig sich verjüngend, oder mit einem unregelmässigen Fuss

Fig. 44.



Geschichtetes Flimmerepithel von der Kehlkopfschleimhaut der Katze. a Cylindrische Zellen mit den Flimmerhaaren b; c rundliche Zellen der tieferen Schicht.

Fig. 45.



Vieleckige Drüsenzellen aus der Pferdeleber. a Zellen, b Blutgefäss zwischen ihnen.

versehen, sind die Zellen an der Oberfläche entweder glatt, oder mit einem siebförmig durchlöcherten Deckel ausgestattet, der eine Schutzschicht für die zarten Zellen darstellt.

An vielen stets feucht erhaltenen Stellen, z. B. der Luftröhre, kommen Flimmerepithelien (Fig. 44) vor. Sie sind mit feinen Wimpern, die in beständiger rascher, vom Willen des Tieres unabhängiger Bewegung verharren, versehen. Auch das Flimmerepithel kann ein- oder mehrschichtig sein. In letzterem Falle sind nur die oberflächlichen Zellen cylindrisch und mit Wimpern versehen, die tieferen rundlich.

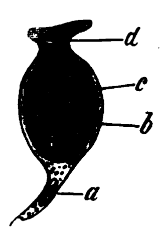
Die Intercellularsubstanz (Fig. 26b) ist bei sämtlichen Epithelien sehr spärlich, nur zwischen den Riffelzellen und den

nach unten auseinander weichenden Cylinderepithelien findet sie sich etwas reichlicher.

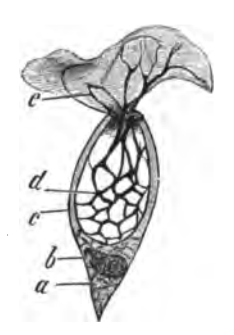
Physiologisch zerfallen die Epithelien in rein schützende Deckepithelien, in absondernde Epithelien (Fig. 45 und 46) und empfindende Sinnesepithelien.

Bei den absondernden Epithelien sind Oberfläche und basale Seite meist typisch verschieden, wie auch bei den meisten übrigen Epithelien (Rabl.) Im Cylinderepithel des Darmes sitzen vielfach absondernde Becherzellen (Fig. 46), einzellige Drüsen, in denen der oberflächliche Teil des Zellleibes von einem Schleimpfropf erfüllt ist. Der Schleim ist dabei von einem Netzwerk durchzogen,

Fig. 46.



Becherzelle aus der Darmschleimhaut der Katze. a Kern. b Zellwand. c Fadengerüst in der Schleimmasse. d austretender Schleim.



Becherzelle aus der Darmschleimhaut der Katze. a Zellleib mit feiner Filarmasse. b Kern. c Zellwand. d intensiv gefärbtes Fadengerüst in der Schleimmasse. e austretender Schleim mit gefärbten Fäden. (Hämatoxylinfärbung.)

dessen Fäden sich mit ihm nach aussen entleeren. An manchen Drüsenzellen fällt eine feine Streifung des Zellleibes auf, Stäbchenzellen; die gegen die Lichtung der Drüse gewendete Absonderungszone kann dabei meist deutlich von der Randzone unterschieden werden.

Die Sinnesepithelien sind in einer ihrer Aufgabe entsprechenden Form, häufig am freien Teil mit feinen Haaren oder Stäbchen versehen, an ihrem basalen Teil stehen sie mit Nerven in Verbindung.

V. Nervengewebe.

Dasselbe entsteht teils aus den ectodermalen Zellen des Medullarrohres, teils aus einer, der Verschlussnaht desselben entlang laufenden, ebenfalls ectodermalen Leiste, Ganglienleiste, teils in noch nicht genau bekannter Weise.

Im Medullarrohr verwandeln sich die ursprünglich gleichartigen Epithelien in:

1. Neuroblasten, Nervenbildner.
2. Spongioblasten, Gerüstbildner.

Die Neuroblasten gehen aus Keimzellen hervor, indem die ursprünglich rundlichen Zellen einen Ausläufer bekommen, welcher

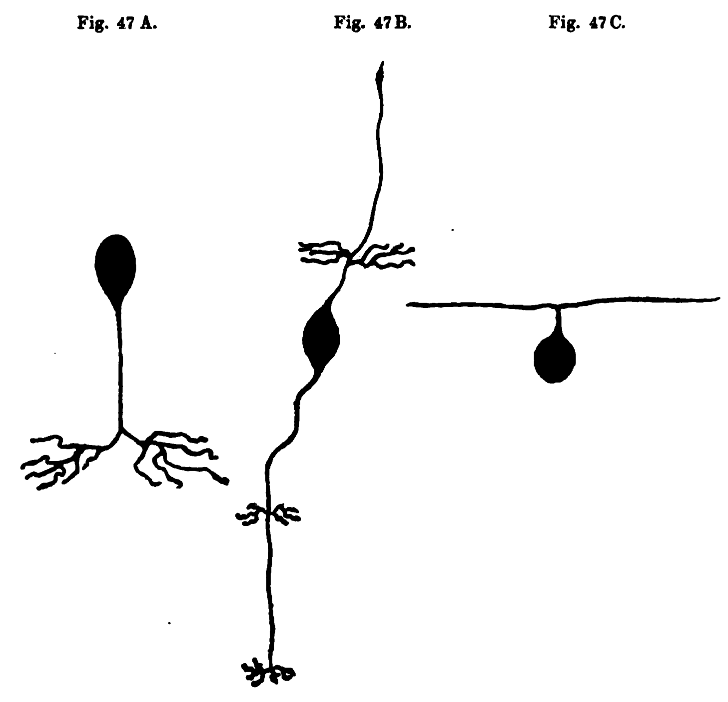


Fig. 47 A. Unipolare Ganglienzelle (Retina) mit Verästelungen des Nervenfortsatzes.
B. Bipolare Ganglienzelle (Retina), an der die Nervenfasern an den Polen der Zelle abgehen.
C. Bipolare Ganglienzelle (Spinalganglion), an welcher die Nervenfasern ein T bilden.
(Golgisches Färbungsverfahren.)

sich später in eine lange Nervenfaser verwandelt. An der dieser Faser entgegengesetzten Seite, oft auch an anderen Stellen sprossen die sogenannten Protoplasmafortsätze hervor; die Zellen selbst werden Nervenzellen oder Ganglienzellen genannt. Die von ihnen ausgehenden Nervenfasern verlaufen teils innerhalb des Gehirns und Rückenmarkes, teils ziehen sie hinaus zu den Organen.

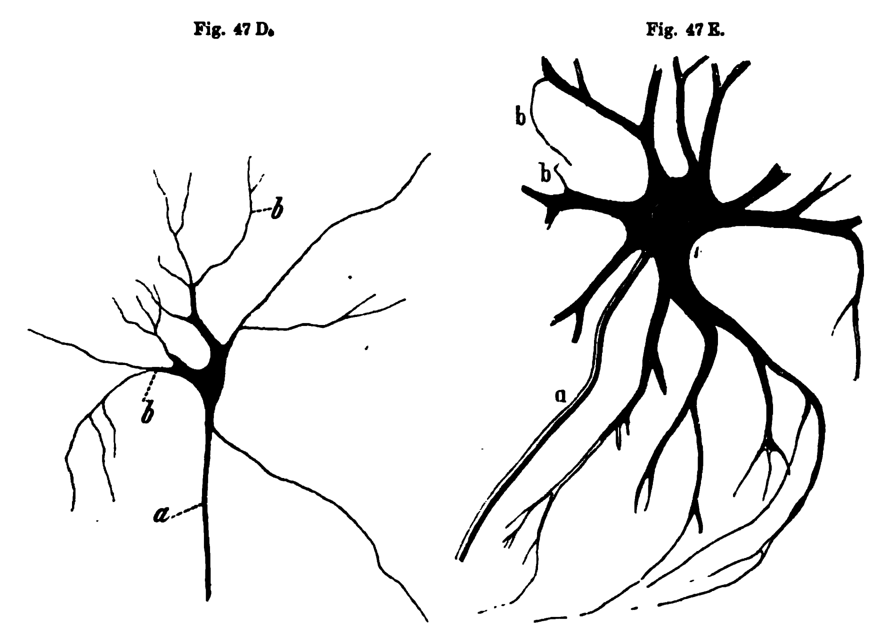
Die aus der Ganglienleiste entstandenen Zellen bilden ausserhalb des Medullarrohres gelegene Nervenknoten, Ganglien

und senden eine Faser zum Gehirn oder Rückenmark eine zweite nach der Peripherie.*)

Nach ihrer Gestalt unterscheidet man unipolare, bipolare und multipolare Nervenzellen (Fig. 47).

Mit wenigen Ausnahmen ist das Verhältnis so, dass die einzige Nervenfaser als Axencylinderfortsatz anfangs ungeteilt, später häufig geteilt die Zelle verlässt, indem die zartfadige Struktur des Zellleibes sich in ihn fortsetzt und ihm ein feingestreiftes Aussehen verleiht.

Fig. 47 D. Fig. 47 E.



Multipolare Ganglienzelle aus der Grosshirnrinde der Katze. a Nervenfortsatz. b Protoplasmafortsätze (Golgische Methode).

Multipolare Ganglienzelle vom Vorderhorne des Rückenmarks des Ochsen. a Axencylinderfortsatz, b Protoplasmafortsätze. (Deiters.)

Die Protoplasmafortsätze sind unregelmässig verzweigt und lösen sich schliesslich in feinste Fäden auf, welche aber kein Netzwerk bilden, wie von vielen Seiten angenommen wird, sondern frei endigen.

Die aus den Spongioblasten hervorgegangene Gerüstsubstanz, Spongiosa, des Gehirns und Rückenmarkes, umhüllt in zarten Blättern die Nervenzellen, welche selbst keine Zellhaut besitzen.

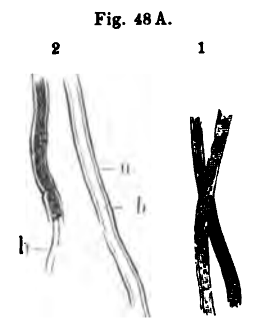
Die Nervenfasern bestehen anfangs nur aus einem feinen Faden, welcher später meist Hüllen verschiedener Art erhält. Sogenannte nackte, d. h. hüllenlose Axencylinder kommen beim erwach-

*) Die Entstehung der Ganglien des Nervus Sympathicus ist noch nicht völlig sicher festgestellt.

senen Tier nur innerhalb des Gehirns und Rückenmarkes vor. Die übrigen Nervenfasern trennt man in marklose und markhaltige.

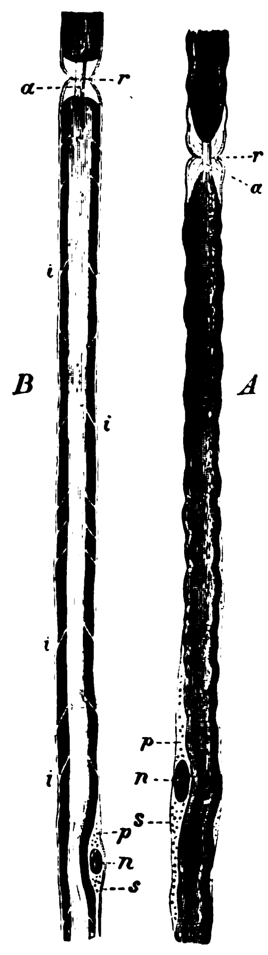
a) Die marklosen Nervenfasern (Fig. 48 A 1) sind nur von

Fig. 48 A.



2 Markhaltige Nervenfasern vom Hunde; a Nervenscheide, b Axencylinder. 1 Marklose Nervenfaser aus den Riechnerven des Kalbes.

Fig. 48 B.



Markhaltige Nervenfasern. Nach Schwalbe. a Axencylinder; s Schwann'sche Scheide; n n Nervenkerne, die Markscheide leicht einbuchtend; p p feinkörnige Substanz an den Polen der Kerne; r r Ranvier'sche Einschnürungen; i i in B sind die Grenzlinien der Marksegmente.

einer glashellen Haut, in welcher sich streckenweise Kerne finden, Neurilemm, umgeben.

Bei jungen Embryonen und einzelnen niederen Tieren, sowie in einigen Nerven höherer Tiere findet man fast nur solche Fasern.

b) Die markhaltigen Nervenfasern sind von einer öläbnlich sich verhaltenden Isolierschicht, der Markscheide umgeben, welche der Axencylinder wie der Docht ein Licht durchzieht. An der abgestorbenen Faser gerinnt die ölartige Masse das Myelin zu eigentümlichen Tropfen; an der lebenden Faser wird sie durch die Hornspongiosa, ein schwammartiges Gerüstwerk zusammengehalten.

Markhaltige Fasern kommen in Gehirn und Rückenmark vor; die peripheren Nerven werden fast ausschliesslich von ihnen gebildet und hier tritt zu der Markscheide noch das Neurilemm, in diesem Fall Schwann'sche Scheide genannt. Beide zeigen in gewissen Zwischenräumen die sogenannte Ranvier'schen Schnürringe,

welche ein zu einem Neurilemmkern gehöriges Zellgebiet vom anderen abgrenzen. Die zwischen zwei Schnürringen gelegene Strecke wird interannuläres Segment genannt. Ausserdem finden sich Einkerbungen, welche nur die Marksubstanz betreffen und sie in Marksegmente (Fig. 48 B i) abteilen; sie stehen wahrscheinlich in Beziehung zur Ernährung des Axencylinders.

Als äusserste Umhüllung liegt über dem Neurilemm häufig noch die bindegewebige Henle'sche Scheide.

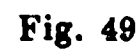
Physiologisch sind die Nervenfasern zu teilen in motorische, secretorische und sensible. Die ersten beiden Arten sind rein centrifugal, d. h. sie leiten die Erregung von der Nervenzelle aus nach einem Endorgan, einer Muskel- oder Drüsenzelle. Die sensiblen Fasern laufen centripetal; d. h. von der Peripherie zu Gehirn und Rückenmark.

Nervenendigungen.

a) Endigung der motorischen Nerven.

An den glatten Muskelzellen enden die Nerven als feinste Fäserchen, indem sie sich einfach anlegen.

An den quergestreiften Muskelfasern verliert der Nerv seine Markscheide und bildet die motorische Endplatte, indem der Axencylinder in schwach geschlängelte, kolbig verdickte Endäste sich auflöst, die auf einer länglichen, feinkörnigen, mit vielen Kernen versehenen Scheibe aufliegen.



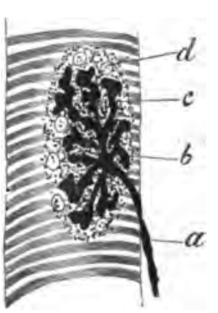


Fig. 49

Motorische Endplatte an einer quer gestreiften Muskelfaser. (Halbschematisch.) a Nervenfaser. b Verästelungen derselben. c Scheibe. d Kerne derselben.

b) Endigung der secretorischen Nerven.

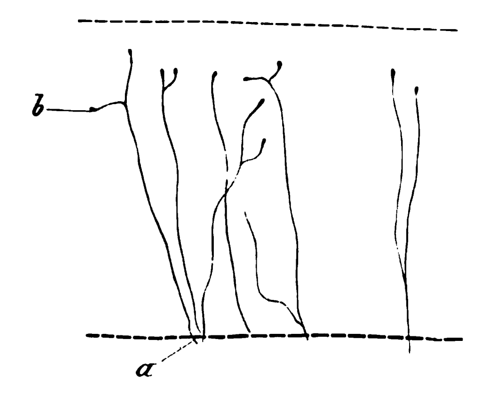
Dieselbe ist für die meisten Drüsenzellen noch unbekannt; an vielen kann man die Nervenfäden bis an die Zelle versetzen. Nach manchen sollen sie in die Zellen eindringen, doch ist das noch fraglich, wenigstens bei den höheren Tieren.

c) Endigung der sensiblen Nerven.

Die Ausgangsform für diese ist die an der Oberfläche zwischen den anderen Zellen gelegene Sinneszelle, welche einen Faden zum Centralorgan sendet. Ist die Sinneszelle in die Tiefe gerückt, so bleibt sie mit der Oberfläche durch einen Fortsatz in Verbindung und je mehr sich die Zelle entfernt, um so mehr wird der Fortsatz zum

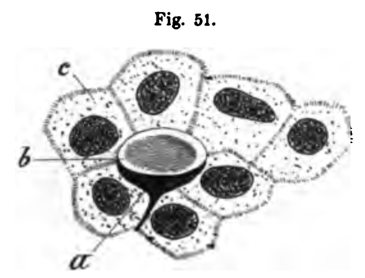
Faden, so dass wir nun eine periphere und eine centrale von der jetzigen Nervenzelle ausgehende Faser haben.

Fig. 50.



Freie Nervenendigungen aus der Conjunctiva des Kalbes. a Durchtritt der Fasern in das Epithel. b Knöpfchenförmiges Ende zwischen den nicht gefärbten Epithelzellen. (Löwitsche Goldmethode.)

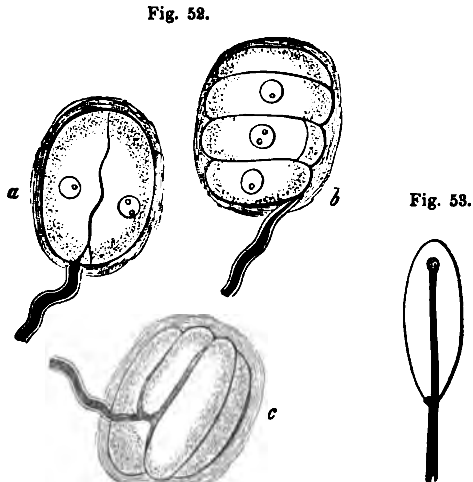
Fig. 51.



Tastzelle aus der Epidermis der Pferdelippe. (Weigertsche Hämatoxylinfärbung) a Endscheibe. b Tastzelle. c Riffelzellen der Epidermis.

Die centrale Faser endet mit freien Verzweigungen an den Nervenzellen des Gehirns und Rückenmarkes ohne mit ihnen zu verschmelzen.

Fig. 52.



Zusammengesetzte Tastzellen; a aus der Wachshaut des Entenschnabels; b u. c von der weichen Zungenspitze desselben Tieres.

Fig. 53.



Einfacher Endkolben.

Das Ende der peripheren Faser kann verschiedene Form besitzen:

1) die freie Nervenendigung (Fig. 50) findet unter Teilung der ihrer Markscheide verlustig gegangenen Fasern durch Auslaufen in feine Spitzen oder Knöpfchen statt, welche zwischen den Epithelien liegen (Haut, Hornhaut, Maulhöhle.)

2) Terminalkörperchen.

α) Tastzellen.

a) einfache Tastzellen (Fig. 51) sind umgewandelte Epithelien, von meist ovaler Form, an die sich der

Nervenfaden in schalenartiger Ausbreitung, Tastmeniskus, anlegt;

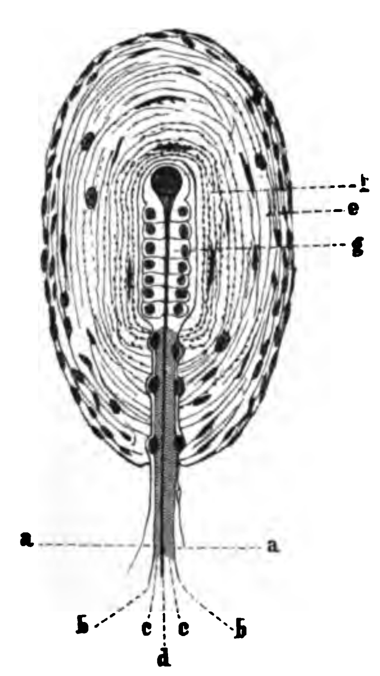
b) zusammengesetzte Tastzellen, (Fig. 52) mehrere polsterförmige Zellen liegen bei einander, zwischen ihnen endet, in flacher, oft mehrfacher, Tastenscheibe, der Nerv;

β) Endkolben.

c) einfache Endkolben (Fig. 53) das Ende des Axencylinders bildet einen glatten, abgerundeten oder knopfförmig endenden



Fig. 54.



Längsschnitt durch ein Pacinisches Körperchen der Ente. Nach J. Carrière. a Henlesche Scheide mit ihren Kernen, b Schwannsche Scheide, c Myelinscheide, d Axencylinder mit der kugelförmigen Endanschwellung, e äussere glatte Lamellen, f innere gerippte Lamellen mit den dazwischen liegenden Flügelzellen und Kernen, g die Zellen des Innenkolbens.

Fig. 55.



1 Geschmacksknospe des Kaninchens. 2 a Deckzellen; 2 b u. 2 c Stäbchenzellen, eine mit feinem Endfaden, 2 c.

Streifen, der von einer aus abgeflachten Bindegewebszellen gebildeten Hülle umgeben ist;

d) beim Pacinischen Körperchen (Fig. 54) ist die Zahl der Bindegewebshüllen grösser als beim Endkolben, das Nervenende ist dabei unmittelbar von kubischen Zellen umgeben. Hierher zählen auch die Herbst'schen und Retzius'schen Körperchen.

e) Die **kugeligen Endkolben** unterscheiden sich von den einfachen dadurch, dass mehrere Nervenfasern in die Hülle eintreten, deren jede für sich endet, aber nicht gerade, sondern stark geschlängelt verläuft.

(f) Über die **zusammengesetzten Tastkörperchen** ist man betreffs ihrer Deutung noch nicht einig. Nach den einen sind sie aus einer grösseren Anzahl von Tastzellen und Tastscheiben aufgebaut, nach den anderen gehören sie zu den Endkolben.)

Sinnesepithelien.

Schon die oben besprochenen Tastzellen können als solche aufgefasst werden. In einzelnen Organen, Nasen- und Zungenschleimhaut, Labyrinth des Ohres, sind sie in typischer Weise zu Geruchs- und Geschmackzellen, (Fig. 55) beziehungsweise Hörzellen umgebildet, indem sie eine ihrer Aufgabe entsprechende Lagerung und Form erhalten; zur Erhöhung ihrer Empfindlichkeit sind sie mit feinen Härchen ausgestattet. Die ihnen entsprechenden Sinneszellen der Retina besitzen statt Haaren stäbchen- beziehungsweise kegelförmige Fortsätze.

Es ist wahrscheinlich, aber noch nicht erwiesen, dass der Nervenfaden nur an den Sinnesepithelien und nicht in ihnen endet. In der Netzhaut ist es sicher, dass sie nicht in unmittelbaren Zusammenhang mit ihm treten.

Einteilung des Körpers.

a. Innere Einteilung.

Der Körper besteht aus zwei Hauptröhren (der **animalen**, [Fig. 56a] und der **vegetativen** [Fig. 56b] Röhre), um und in welchen sich die einzelnen Organe anlegen. Die erstere liegt bei den Haustieren **dorsal** (nach oben), die letztere **ventral** (nach unten).

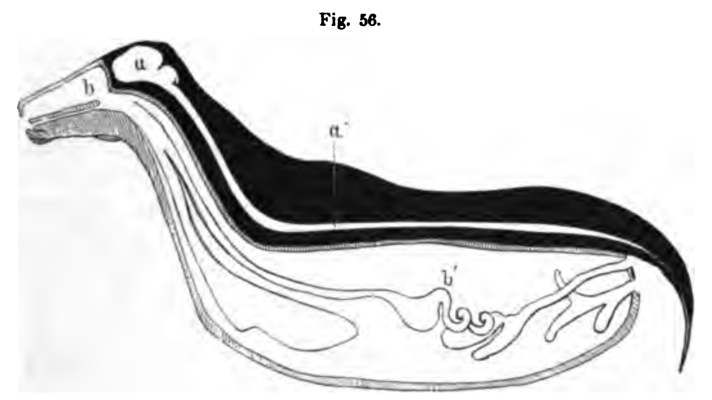
Die Grundlage des **animalen** Rohres, die Wirbel, bilden die Schädelhöhle und den Rückgratskanal für Gehirn und Rückenmark. Das animale Rohr beherbergt der Hauptsache nach, wie erwähnt, jene Organe, durch die das Tier sich wesentlich von der Pflanze unterscheidet und welche Gefühl, sinnliche Wahrnehmung und freiwillige Bewegung vermitteln.

Das **vegetative Rohr** beherbergt hauptsächlich die der **Ernährung** und **Fortpflanzung** dienenden Organe.

Es wird seitlich von Knochen gestützt, die sich an das animale Rohr anlegen und als Rippen im weiteren Sinn (**Visceralknochen, Eingeweideknochen**) bezeichnet werden.

Den vorderen Teil des vegetativen Rohres bildet das Angesicht. Die ihm zu Grunde liegenden Visceralknochen werden gewöhnlich als Angesichtsknochen bezeichnet.

Fig. 56.



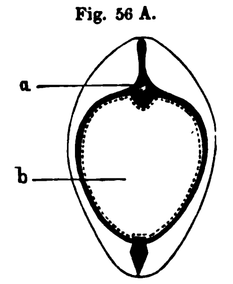
Medianschnitt durch das animale und vegetative Rohr, schematisch. aa' animales, b vegetatives Rohr, b' Eingeweide.

An die beiden Röhren legen sich gewissermassen als Anhängsel die Extremitäten mit ihrem Knochengerüste an.

Beide Röhren werden zusammen von der allgemeinen Decke umhüllt.

Durch die Medianebene wird der Körper in zwei symmetrische Hälften zerlegt, er zeigt demnach laterale Symmetrie. Alle Körperteile, die in jeder Körperhälfte vorkommen, werden als paarige, jene, die in der Medianfläche liegen, und demnach nur einmal vorkommen, als unpaarige bezeichnet. Man kann sich diese letzteren indes auch aus zwei symmetrischen Hälften zusammengesetzt denken.

Fig. 56 A.



Querschnitt durch beide Rohre. a animales Rohr, b vegetatives Rohr, umgeben von den sog. Visceralknochen.

Absolut genau ist indessen die seitliche Symmetrie nicht durchgeführt. Während die Knochen, Muskeln, die Gehirn- und Rückenmarksnerven (überhaupt die Organe des animalen Rohres) meist genau symmetrisch gelagert sind, ist dies bei den Organen des vegetativen Rohres weniger der Fall. Nieren, Lunge, Hoden, Eierstöcke, obwohl der Hauptsache nach auch symmetrisch, weichen doch einigermassen in der Lage, und sogar Form ab; ganz unsymmetrisch sind Magen, Darmkanal, Leber, Bauchspeicheldrüse, sowie die in Abhängigkeit von ihnen stehenden Gefässe und Nerven.

Beim Menschen ist die rechte Körperhälfte etwas schwerer als die linke. Bei unseren Tieren scheint das auch der Fall zu sein. De Luca hat für eine Reihe von Tieren *(Capra hircus, Camelus dromedarius, Equus hemionus, Sus scrofa, Bos bubalus* u. a.) nachgewiesen, dass die rechte Hälfte des Skeletts schwerer ist, als die linke. Beim Büffel macht dies 3 % aus.

Aber auch zwischen der vorderen und hinteren Körperhälfte findet sich eine gewisse, allerdings bei weitem nicht so weitgehende Ähnlichkeit (allgemeine Homologie). Namentlich sind es die vorderen und hinteren Extremitäten, die eine grosse Ähnlichkeit in Knochen, Muskeln, Gefässen und Nerven nicht verkennen lassen.

b. Äussere Einteilung des Körpers (Fig. 57).

Der Tierkörper zerfällt nach seiner äusseren Form in:

I. Kopf, *caput,*
II. Rumpf, *truncus,* und
III. Gliedmassen, Extremitäten.

I. Am Kopfe wird zunächst der hintere, das Gehirn bergende Teil als Schädel oder Schädelteil *(cranium)* und der weitaus grössere vordere oder Angesichtsteil *(facies)* unterschieden. Beide Hauptteile zeigen folgende besonders benannte Gegenden.

1. Das Genick oder Hinterhaupt *(occiput)* zwischen Ohren und Halsanfang.

2. Die Scheitelgegend *(regio parietalis)* liegt vor der vorigen, befindet sich aber bei einigen Tieren (Rind) ganz seitlich am Schädel, und fällt dann mit den Schläfen zusammen. Beide Teile werden durch den Scheitel *(vertex)* von einander getrennt. Von ihm aus entspringt der Haarschopf beim Pferde.

3. Die Schläfen *(tempora)* liegen seitlich am Schädel und hinter den Augenbogen. Sie zeigen nach vorwärts die Schläfengrube *(fovea temporalis)* und nach rückwärts die Ohrgegend *(regio auricularis)* (Fig. 58).

4. Die Stirn *(frons)*, Stirngegend *(regio frontalis)* bildet den Übergang vom Schädel zum Angesicht, und liegt zwischen und über beiden Augen. Beim Rinde reicht sie bis zur Genickgegend und trägt seitlich die Hörner *(cornua).*

5. Die Augen *(oculi)* liegen in der Augen- oder Augenhöhlengegend *(regio ocularis, orbitalis)* Über ihnen liegt der Augenbogen *(arcus orbitalis).*

6. Die Nasengegend *(regio nasalis)* reicht von dem innern Augenwinkel bis zu den vorderen Nasenöffnungen *(nares);* Rüssel *(rostrum)* beim Schwein; Schnauze beim Hunde.

7. Die Wangen- oder Ganaschengegend *(regio malaris, zygomatica, masseterica)* bildet den hinteren breitesten Teil der Seitenfläche des Kopfes.

8. Die Backen *(buccae)* liegen vor den Ganaschen und gehen in die Lippen über.

9. Die Maulgegend *(regio oralis v. labialis)* zeigt oben die Oberlippe *(labium superius)* (beim Rind das Flotzmaul oder Muffel) nach abwärts die Unterlippe *(labium inferius)* mit dem Kinn *(mentum)* und der Kinnfurche beim Rind. Bei der Ziege findet sich öfters ein Bart *(barba)*. Zwischen beiden öffnet sich die Maulspalte *(rima oris)* mit den Maulwinkeln.

10. Die Kehlgangsgegend *(regio submentalis hom.)* liegt zwischen beiden Hinterkieferästen an der Unterseite des Kopfes. Der hintere Teil derselben bildet die Zungenbeingegend *(regio hyoidea)*.

In dieser Gegend finden sich beim Schwein und der Ziege häufig die sogenannten Trotteln oder Berlocken.

II. Der Rumpf zerfällt in Hals, Brust, Bauch und Becken.

a. Hals *(collum)*. Derselbe zeigt

1. die beiden seitlichen Halsgegenden *(regiones laterales colli)*. Ventral findet sich jederseits die Drosseladerrinne *(fossa jugularis)* (Fig. 58. 24). Das hintere Ende dieser Rinne bildet eine über dem Anfange des Brustbeins und vor der ersten Rippe liegende dreieckige Grube, die vordere Herzgrube (Oberschlüsselbeingrube, *fovea supraclavicularis h.)*, in welcher die wichtigen Gefässe für Hals und Brustgliedmassen, sowie die unteren Halsdrüsen liegen.

2. Nach oben liegt der Kamm mit der Mähne.

3. Der ventrale abgerundete Rand wird als Kehlgegend *(margo trachealis)* bezeichnet. Beim Rind findet sich hier der Triel oder die Wamme.

4. Unter den Ohren und zwischen den Ganaschen und dem Anfange des Halses findet sich die Ohrspeicheldrüsengegend *(regio parotidea)*.

b. Die Brust *(thorax)* zeigt folgende Gegenden:

1. Die obere Brustgegend oder der Widerrist ist der obere, convex vorspringende Teil. Beim Rinde wird er Bug oder Stock (beim Stiere) genannt.

2. Der Rücken *(dorsum)* ist die Fortsetzung des Widerristes.

3. Die Seitenbrustgegenden *(regiones thoracis laterales)* zerfallen in die vorn gelegene Schultergegend *(r. scapularis)* und die rückwärts gelegene eigentliche Seitenbrustgegend oder Rippen-

gegend *(regio costalis)*. Zwischen Ellenbogen und Seitenbrust findet sich die schwach ausgeprägte Achselgrube *(fovea axillaris)*.

4. Die Brustbeingegend *(regio sternalis)* bildet die untere Brustwand. Beim Rind findet sich hier der sogenannte Brustlappen.

5. Die vordere Brustgegend zeigt die sogenannte Brustspitze, die schon genannte vordere Herzgrube, die zwei seitlichen Brustfurchen (zwischen dem kleinen Brustarmbeinmuskel und Armwirbelwarzenmuskel) in welchen die Bugader verläuft, und die mittlere Brustfurche.

c. Der Bauch *(venter)* lässt drei — allerdings nur künstlich abgegrenzte — Gegenden wahrnehmen.

1. Die vordere Bauchgegend *(regio epigastrica hom.)* reicht vom Zwerchfell bis zu einer Vertikalebene, die man sich hinter der letzten Rippe herabgezogen denkt. Diese Gegend selbst zerfällt nun wieder:

α. in die rechte und linke Unterrippengegend oder Rippenweichen *(regio hypochondriaca dextra et sinistra h.)*, soweit die Knorpel der falschen Rippen reichen, und

β. in die Brustbeinschaufelgegend *(reg. xyphoïdea h.)* in der Gegend vom Schaufelknorpel des Brustbeins.

2. Die mittlere Bauchgegend *(reg. mesogastrica h.)*. Sie reicht von der vorigen Vertikalebene zu einer zweiten, die man sich vor beiden äusseren Darmbeinwinkeln nach abwärts gezogen denkt. Diese Gegend zerfällt in folgende Abteilungen:

α. Die Lenden- oder Nierengegend*) *(regio lumbalis s. renalis)* ist der dorsale, unpaare Teile der mittleren Bauchgegend.

β. Die beiden Flanken reichen von den Enden der Querfortsätze der Lendenwirbel bis zur Kniefalte. Eine schiefe Linie, vom Ende der letzten Rippe zum äusseren Darmbeinwinkel gezogen, teilt sie in eine obere und untere Abteilung. Die obere heisst Weiche (obere Weichengegend) oder Hungergrube: die untere Abteilung bildet die eigentliche Flanken- oder untere Weichengegend.

γ. Die Nabelgegend *(regio umbilicalis)* ist der ventrale, unpaare Teil der mittleren Bauchgegend.

3. Die hintere Bauchgegend *(reg. hypogastrica)* reicht von der zuletzt erwähnten Fläche bis zum vorderen Ende der Schambeinfuge. Sie zerfällt ebenfalls in zwei Unterabteilungen:

α. Die Schamgegend *(regio pubis, hypogastrium h.)* ist der

*) Der Name Nierengegend ist beim Pferd ganz unpassend, da beide Nieren weiter nach vorn und nicht in diesem Abschnitte liegen.



mediane, unpaare Teil derselben. Das Euter, der Hodensack und der Schlauch sind hier gelegen.

β. Die rechte und linke Leistengegend *(reg. inguinalis dextra et sinistra)* liegen lateral von der vorigen, einwärts vom Schenkel und der Kniefalte. In der Tiefe dieser Gegend liegt der Leistenkanal. — Die Kniefalte scheidet die Gegend von den eigentlichen Flanken.

4. Das Becken *(pelvis)* bildet den hintersten Teil des Rumpfes. Es hat folgende Gegenden:

α. Die Kreuzbeingegend *(reg. sacralis)* oder die Kruppe *(Croupe)* ist der dorsale, unpaare Teil derselben.

β. Die Hanken- oder Hüftgegenden *(regiones coxarum)* bilden die seitlichen Teile des Beckens. Nach rückwärts gehen sie in die Hinterbacken über.

γ. Der Schweif *(cauda)*

δ. Die Aftergegend *(reg. analis)* liegt unter dem Schweife, beherbergt in der Mitte den After *(anus)* und besitzt zu dessen Seiten die seitlichen Aftergruben und unter dem Schweife die mittlere Aftergrube. Sie fliessen meist zusammen.

ε. Die Damm- oder Mittelfleischgegend *(reg. perinaealis)* liegt zwischen den beiden Schenkeln und reicht vom After bis zum Euter oder Hodensack. Der Damm oder das Mittelfleisch *(perinaeum)* selbst liegt beim weiblichen Tiere zwischen dem After und dem oberen Schamwinkel, beim männlichen Tiere zwischen After und Hodensack. Die sogenannte Dammnaht *(raphe perinaei)* läuft median durch diese Gegend.

III. Die Extremitäten stellen vielfach gegliederte Säulen dar und zerfallen in vordere (Brustgliedmassen) und hintere (Beckengliedmassen).

Die Brustgliedmasse lässt folgende Teile unterscheiden.

a. Die Schulter oder Achsel *(humerus s. axilla)* liegt zur Seite der Brust und umfasst die eigentliche Schulter *(scapula)* und den Oberarm, welch letzterer bei den Haussäugetieren nicht vom Rumpfe absteht. Die Grundlage dieser Gegend ist das Schulterblatt und Armbein. Nach vorne liegt die Bugspitze.

b. Der Vorarm *(antibrachium)* reicht vom Ellenbogengelenk bis zur Vorderfusswurzel und trägt an seiner medialen Fläche ein Horngebilde: die Kastanie. Ellenbogenbein und Vorarm bilden seine Grundlage.

c. Der eigentliche Vorderfuss (Hand des Menschen). Derselbe zerfällt:

α. in die Vorderfusswurzel (Handwurzel *carpus)*

β in den Mittelfuss, Mittelhand *(metacarpus)*

γ. in das erste Zehenglied *(phalanx prima)* oder Fessel mit dem Köthengelenk, der Haarzotte und einer Hornmasse, dem sogenannten Sporn. Beim Wiederkäuer und Schwein finden sich statt des Spornes die Afterklauen;

δ. in das zweite Zehenglied *(phalanx secunda)* oder Kronglied und

ε. in das dritte Zehenglied *(phalanx tertia)* oder Huf (Klaue, Kralle).

Beckengliedmassen:

1. Der Oberschenkel *(femur)* liegt noch am Rumpfe und zeigt nach rückwärts die Hinterbacke oder Hose. Nach vorn und unten liegt das Knie.

2. Der Unterschenkel *(crus)* reicht vom Knie bis zum Sprunggelenke und zeigt nach rückwärts die Achillessehne.

3. Der Hinterfuss *(pes h.)* zerfällt:

α. in die Hinterfusswurzel *(tarsus)* oder Sprunggelenk;

β. in den Mittelfuss *(metatarsus)*,

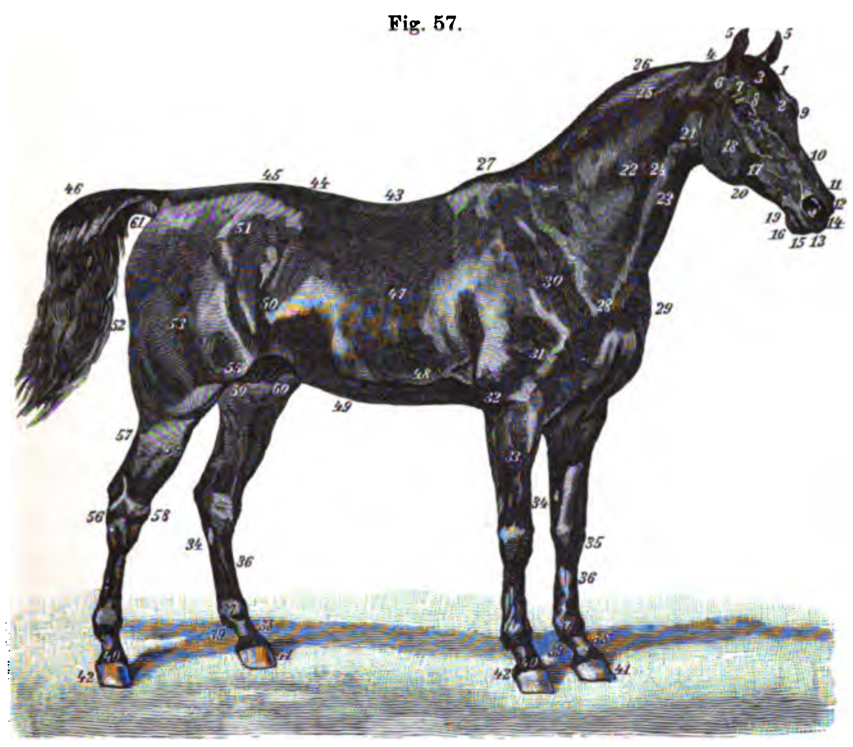
γ. in drei Zehenglieder, wie am Vorderfusse.

Verhältnisse der einzelnen Organe zu einander. Es lässt sich nicht verkennen, dass der ganze Körper nach einem gewissen Plane aufgebaut ist, dass die Grösse und Masse der einzelnen bestimmten Organe desselben in einem bestimmten Verhältnisse zum Gesamtkörper stehen. Man hat sich daher von jeher bekümmert zu erfahren, den wievielsten Teil des Gesamtkörpergewichtes ein gewisses Organ (z. B. Gehirn, Leber, Niere etc.) ausmache, oder in welchem Verhältnisse die Länge, Breite, Dicke eines Organes zu den Hauptachsen oder anderen Teilen desselben stehen. Da hierbei immer die quantitative — weniger die qualitative — Seite ins Auge gefasst wurde, da ferner immer eine Menge von Beziehungen des Tierkörpers zur Aussenwelt ausser Ansatz gelassen bleiben mussten, so leuchtet es ein, dass eine bestimmte Masseinheit nicht gefunden wurde und auch kaum gefunden werden dürfte. Die unter gewöhnlichen Verhältnissen ziemlich bedeutenden individuellen, normalen Verschiedenheiten des Tierkörpers spiegeln sich aber in den einzelnen Organen wieder.

In Bezug auf Oberfläche zur Masse lässt sich nur sagen, dass kleinere Tiere eine verhältnismässig grössere Oberfläche besitzen

als grosse Tiere, da die Oberfläche nur im Quadrat, die Masse im Cubus zu- und in demselben Verhältnisse abnimmt. Es lassen sich daher die Oberflächen verschieden grosser Tiere (oder deren Organe) an und für sich nicht mit einander vergleichen.

Fig. 57.



1. Scheitelgegend.
2. Stirn.
3. Haarschopf.
4. Genick.
5. Ohren.
6. Schläfe.
7. Augengruben.
8. Augenbogen.
9. Auge.
10. Nasenrücken.
11. Nase.
12. Nasenöffnungen.
13. Maul.
14. Oberlippe.
15. Unterlippe.
16. Kinn.
17. Backen.
18. Wangen.
19. Kinnwinkel.
20. Kehlgang.
21. Ohrspeicheldrüsengegend.
22. Seitliche Halsgegend.
23. Kehle.
24. Drosseladerrinne.
25. Kamm.
26. Mähne.
27. Widerrist.
28. Herzgrube.
29. Bugspitze.
30. Schulter.
31. Oberarm.
32. Ellenbogen.
33. Vorarm.
34. Kastanie.
35. Vorderfusswurzel.
36. Vordermittelfuss.
37. Fesselgelenk.
38. Fessel (1. Zehenglied).
39. Haarzotte.
40. Krone (2. Zehenglied).
41. Huf (3. Zehenglied).
42. Ballen.
43. Rücken.
44. Lenden.
45. Kreuz.
46. Schweif.
47. Brust.
48. Sporader.
49. Bauch.
50. Weichen od. Flanken.
51. Hüften.
52. Hinterbacke.
53. Oberschenkel.
54. Unterschenkel.
55. Kniescheibe.
56. Sprunggelenk.
57. Achillessehne.
58. Winkel des Sprunggelenkes.
59. Hodensack } beim
60. Schlauch } Hengste.
61. After.

Brust- und Bauchgegenden werden bei Beschreibung des Darmkanales genauer bezeichnet werden.

Die Knochen und ihre Verbindungen.

Allgemeines.

Die festesten Teile des Tierkörpers, welche seine Grundlage ausmachen und die bestimmte Form bedingen, sind die Knochen *(ossa)*. Sie schliessen zum Teil wichtige Organe ein und verleihen ihnen Schutz, zum Teil bilden sie bewegliche Hebelstangen, an welchen die Muskelkraft angreifen kann. Sie werden aus diesem Grunde auch als die passiven Organe der Bewegung angesehen.

Sämtliche Knochen des Körpers bilden in ihrer normalen Aneinanderlage das Skelett oder Gerippe.

Man spricht von natürlichen und künstlichen Skeletten. Erstere sind Skelette, bei denen der Zusammenhang der Knochen durch die ihnen eigentümlichen Bänder bewerkstelligt wird. Bei letzteren werden die Knochen durch künstliche Verbindungsmittel (Draht etc.) mit einander verknüpft.

Allgemeine Eigenschaften der Knochen. Die Knochen sind ausgezeichnet durch grosse Härte und besitzen einen geringen Grad von Elastizität, der in demselben Verhältnis abnimmt, als die Knochenerde sich mehrt.

Gut gebleichte Knochen haben eine fast schneeweisse Farbe; durch Beimengung von Fett, Blut, Säften des Tierkörpers fällt diese Farbe ins Gelbliche oder Rötliche. Bei Reibung, Feilen, Bohren entwickelt der Knochen einen für ihn eigentümlichen Geruch. Das specifische Gewicht beträgt im Mittel 1,87.

Die Knochen bestehen im wesentlichen aus zwei Bestandteilen, nämlich:

1. den Mineralbestandteilen (der sogenannten Knochenerde),
2. den organischen Bestandteilen.

Der hauptsächlichste Mineralbestandteil ist basisch phosphorsaure Kalkerde. Ausserdem enthalten die Knochen kohlensauren Kalk, Spuren von Fluorcalcium und phosphorsaure Talkerde. (Fossile Knochen zeichnen sich durch hohen Gehalt an Fluorcalcium aus.) Durch mehrtägiges Macerieren in verdünnter Salzsäure lassen sich diese Mineralbestandteile entfernen; der Knochen behält seine Form, wird aber biegsam und lässt sich schneiden. Es bleibt der sogenannte Knochenknorpel (Osseïn) zurück.

Werden Knochen stark geglüht, so verbrennen die organischen Bestandteile, und es bleiben nur die unorganischen zurück. Auch hier erhält sich, wenn das Glühen vorsichtig geschah, die Form des Knochens, er ist aber sehr spröde und zerbrechlich geworden. Die organischen Bestandteile der Knochen (der sogenannte Knochenknorpel) werden im wesentlichen aus Knochenleim gebildet.

Herbivorenknochen halten mehr kohlensauren Kalk, als die der Carnivoren, am reichsten daran sind die der Pachydermen. Am meisten Mineralbestandteile überhaupt besitzen die Vögel.

Man kann die Knochen einteilen nach ihrer Form, nach dem Orte ihres Vorkommens und nach ihrer physiologischen Bedeutung. Nach der Form unterscheidet man a. lange, cylindrische oder Röhrenknochen; b. breite, flache oder platte; c. kurze und gemischte Knochen. Nach der Lage unterscheidet man Kopf-Rumpf- und Extremitätenknochen. In physiologischer und entwickelungsgeschichtlicher Beziehung spricht man von Neuralknochen (die Teile des Centralnervensystems umfassen), von Visceralknochen (die zum Schutze von Eingeweiden dienen), von Primordialknochen, welche aus präexistierenden Knorpeln und von sekundären oder Deckknochen, welche auf der Grundlage vorgebildeter, bindegewebiger Häute entstehen (z. B. die Angesichtsknochen, Deckknochen der Schädelhöhle).

Die beschreibende Anatomie berücksichtigt an den Knochen:

a. die Enden und Begrenzungen,

b. Die Oberfläche und zwar die Erhöhungen und Vertiefungen derselben.

Die Enden *(extremitates)* werden entweder einfach als solche bezeichnet, wie bei den Röhrenknochen, oder sie stellen Ränder *(margines)* oder Winkel *(anguli)* dar, wie bei den flachen Knochen.

Ist die Oberfläche *(superficies)* ohne besondere Vorsprünge

oder Vertiefungen, so wird sie als Ebene *(planum)* bezeichnet. Die Knochen-Erhöhungen oder Fortsätze *(processus)* bekommen, je nach Zweck oder Form, ihre Benennungen. Die wichtigsten sind: Epiphysen und Apophysen. Unter Epiphysen versteht man Knochenfortsätze, die im jugendlichen Alter durch zwischengelagerte Knorpel (Diaphysenknorpel) vom Hauptstücke, dem Mittelstücke oder Körper *(diaphyse* oder *corpus)* getrennt sind.

Alle übrigen Knochenerhabenheiten werden Apophysen genannt.

Die einzelnen Knochenstücke, die schliesslich zu einem einzigen Knochen verschmelzen, deuten in vielen Fällen die ursprünglich gesonderte Existenz von Teilen an und die Kenntnis derselben hat einen hohen Wert für vergleichende Anatomie.

Die Fortsätze tragen entweder zur Bildung von Gelenken bei (Gelenkfortsätze, *protuberantiae* oder *eminentiae diarthrodiales* oder *processus articulares*), oder sie dienen zur Befestigung von Bändern, Muskeln, Sehnen *(protuberantiae* oder *eminentiae synarthroticae)*. Zu den Gelenkfortsätzen rechnet man:

a. den Gelenkkopf, Kopffortsatz, *caput* oder *capitulum;* runde Gelenkfortsätze (z. B. Kopf des Oberschenkels).

b. Knopffortsätze *(condyli)*, das heisst rundliche zu zweien stehende Gelenkfortsätze.

c. Rollen, Walzen *(trochleae, processus trochleares)* stellen Abschnitte eines Cylinders dar, an welchen sich meist kammförmige Erhabenheiten finden. Die Achse des Cylinders steht meist quer zur Achse des Knochens.

d. Zahnfortsätze *(processus odontoidei)* sind mehr spitzige Knochenhervorragungen. — Die kleinen Knochenhervorragungen, welche die Knochennähte vermitteln, werden als Blättchen oder Zähne bezeichnet.

Die Knochenfortsätze, welche zum Ansatz von Muskeln, Bändern etc. dienen, werden nach Form oder Zweck folgendermassen benannt:

a. Beulen oder Höcker *(tuberositates)* sind rauhe, starke, rundliche Knochenhervorragungen. Hierher gehören auch die Knorren *(malleoli)*. b. Kämme *(cristae)* sind lange, gestreckte, scharfe Knochenhervorragungen. Namen wie: c. Linien *(lineae);* d. Stacheln oder Gräten *(spinae);* e. Flügelfortsätze *(processus pterygoidei);* f. Warzenfortsätze *(processus mastoidei);* g. Schnabelfortsätze *(processus coracoides);* h. Griffelfortsätze *(processus styloidei);* i. Dornfortsätze *(processus spinosi);* k. Querfortsätze

(processus transversi); l. Grundfortsätze *(processus basilares)* etc. erklären sich von selbst. Die Hervorragungen sind im Alter stärker ausgebildet, als in der Jugend; sie richten sich im allgemeinen nach der Stärke der Muskeln. Knochen von alten Tieren sind daher für das Studium vorzuziehen.

Die Knochenvertiefungen tragen ebenfalls zur Bildung von Gelenken bei, oder sie dienen zur Anheftung von Muskeln, Bändern, zum Durchgange von Gefässen, zur Aufnahme von Luft, Mark, Gehirn etc.

Gelenkvertiefungen: a. Seichte Gelenkvertiefung, Gelenkgrube, *(fovea glenoidalis)*. Sie entspricht dem Gelenkkopf und der Walze.

b. Pfanne *(acetabulum)* stellt eine tiefe Gelenkvertiefung dar und entspricht dem Gelenkkopf*).

Vertiefungen, die nicht zur Gelenkbildung beitragen, sind:

a. Grube *(fovea*, und wenn sie länglich und grabenförmig ist, *(fossa)*. b. Löcher *(foramina)* sind den Knochen durchdringende Öffnungen. c. Kanäle *(canales)* röhrenförmige Hohlgänge. d. Rinnen *(sulci)*; Halbkanäle *(semicanales)*. e. Fingereindrücke *(impressiones digitatae)*, unregelmässige, muldenförmige Vertiefungen der Schädelknochen für Aufnahme der Gehirnwindungen. f. Poren *(pori)* kleine Löcher. g. Höhlen (Lufthöhlen, *sinus)* sind durch das Auseinanderweichen der Knochenplatten gebildete, mit Schleimhaut ausgekleidete Hohlräume für Luft (Kopf). Wenn sie klein sind, heissen sie Zellen *(cellulae)*. h. Fächer *(alveoli)* sind regelmässige, durch Scheidewände getrennte Räume, die zur Aufnahme anderer Organe, z. B. der Zähne, dienen.

Der Namengebung der Knochen liegt ein einheitliches Eintheilungsprinzip nicht zu Grunde. Meist ist es die Körpergegend (Stirnbein, Hufbein) oder die Form (Sichelbein, Pflugscharbein, etc.), die zur Benennung des Knochens Veranlassung giebt. Da diese Benennungen jedoch einmal allgemein im Gebrauche sind, so würde es nur der allgemeinen Verständlichkeit schaden, wenn eine neue Nomenclatur aufgestellt würde.

Rigot zählt**) beim Einhufer . . . . 191 Knochen,
worunter 55 unpaarige,
136 paarige.

*) Der Ausdruck „Pfanne" wird übrigens auch ziemlich allgemein für alle deutlich vertieften Gelenkgruben gebraucht.

**) Zähne und Gehörknöchelchen sind nicht mitgezählt.

Bei den Didactylen . . . . 196 Knochen,
54 unpaarige,
142 paarige.
Schwein . . . . 251 Knochen,
53 unpaarige,
198 paarige.
Hund und Katze . . . . 247 Knochen,
49 unpaarige,
198 paarige.

Als besonderer Knochen, d. i. als ein Knochenindividuum, wird im Allgemeinen jeder bei der Maceration sich isoliren lassende Skelettteil angesehen. Da aber im jugendlichen unentwickelten Alter das Skelett sich in mehr Stücke zerlegen lässt, als im höheren Alter, so müssten eigentlich in der Jugend mehr Knochen vorhanden sein als später. Man könnte nun entweder das frischgeborene oder das vollkommen entwickelte Tier der Betrachtung zu Grunde legen, und würde in jedem Falle eine verschiedene Zahl von Knochen bekommen. Dies ist indess nicht üblich und auch schwer durchführbar, da selbst Racen, reichlichere oder ärmlichere Fütterung Unterschiede bedingen. Es waren vielmehr hier Rücksichten auf den allgemeinen Gebrauch, vergleichend-anatomische Erwägungen, sowie Betrachtungen aus der Entwicklungsgeschichte, die Bequemlicheit in der Darstellung, welche die Knochenindividuen schliesslich feststellten.

So ist es z. B. üblich, das Zwischenscheitelbein beim Pferde als besonderen Knochen zu betrachten, obgleich es meist nach einigen Monaten schon mit den Nachbarknochen verschmilzt, während man das Keilbein nur aus 2 Teilen bestehen lässt, obgleich diese viel länger getrennt bleiben. So sagt man, das Zwischenscheitelbein fehle beim Rinde, weil es bei der Geburt schon mit den Nachbarknochen verwachsen ist, also einige Monate früher als beim Pferde. Das Brustbein dagegen, das fast das ganze Leben hindurch in mehrere Stücke zerfällt, wird als ein Knochen angesehen. — Es kann auch vorkommen, dass ein scheinbar einfacher Knochen zwei Knochenindividuen zu gleicher Zeit in sich schliesst. Man spricht in dieser Beziehung von einer Verschmelzung (Coalescenz,) wenn man unmittelbar nachweisen kann, dass zwei Knochen zu einem verschmolzen sind, von einer Connascenz, wo für gewisse Skelettstücke, die aus bestimmten Gründen notorisch mehr als ein Element enthalten, nicht mehr nachgewiesen werden kann, dass sie ursprünglich aus verschiedenen Elementen bestanden haben. Man spricht von Agenesie, wenn ein Knochen (Organ überhaupt) vollständig fehlt bei einem Tiere, dessen Vorfahren den betreffenden Teil besessen hatten. (Vgl. Rosenberg, Entwicklung des Extremitätengürtels pag. 8 und 9.)

Man unterscheidet an den Knochen zwei Substanzen:

a. eine an der Oberfläche des Knochens gelegene, also äussere dichtere Substanz, die als compakte Knochensubstanz oder Rindensubstanz *(substantia corticalis)* bezeichnet wird. Dieselbe ist an der Diaphyse der Röhrenknochen am mächtigsten, an den Epiphysen sehr schwach. Trotz ihrer Festigkeit ist sie doch von einer Menge von Kanälchen durchbohrt, von welchen die grösseren an der Oberfläche mit weiten Ernährungslöchern beginnen. Durch dieselbe treten

Gefässe ins Innere des Knochens ein. — Bei flachen Knochen nennt man diese Compacta Knochentafeln. Die innere Knochentafel der Knochen-des Schädels heisst speziell Glastafel, *(tabula vitrea)* wegen ihrer Sprödigkeit.

b. Die innen befindliche Knochensubstanz zeigt ein locker, zelliges, oder dicht filziges Aussehen und wird als schwammige oder netzförmige Knochensubstanz *(substantia reticularis vel spongiosa)* bezeichnet. Die schwammige Substanz, die sich zwischen den Glastafeln der flachen Knochen befindet, heisst Diploë.

Meist wird noch zwischen schwammiger und netzförmiger Knochensubstanz unterschieden und versteht man unter der ersteren das dichtmaschige, in den Epiphysen gelegene, unter der letzteren das lockermaschige, mehr in der Diaphyse befindliche Balkenwerk. Dieser Unterschied ist jedoch nur ein quantitativer und Übergänge kommen in Menge vor; die schwammige Knochensubstanz ist vom sogenannten Marksaft erfüllt, während die netzförmige, Knochenmark enthält.

Die Balken und Blättchen der schwammigen Substanz sind nach Meyer und Culmann mechanischen Gesetzen entsprechend angeordnet, d. h. sie verlaufen in der Richtung des grössten Druckes oder Zuges, Druck- und Zugtrajectorien. Wie die Knochen in der Art der Tragbalken beansprucht werden, so zeigt die Structur der Spongiosa vollständige Übereinstimmung mit graphisch konstruierbaren Zug- und Druckkurven.

An einem krahnenförmig abstehenden Tragbalken wird bei Belastung des freien Endes die obere Seite gedehnt, Zug, die untere gepresst, Druck; beide sind an der Peripherie am grössten, nehmen gegen die Mitte allmählich ab und in ihrer centralen Berührungslinie, neutralen Axe, sind sie gleich Null. Die berechenbare Bahn der Zug- und Druckmaxima entspricht den Curven. Sie beginnen in der Richtung der Zug- und Druckwirkung, kreuzen die neutrale Axe unter 45° und sich gegenseitig unter 90° und verlaufen endlich der neutralen Axe parallel an der Oberfläche des Balkens. Ganz übereinstimmende Verhältnisse findet man nun auch in der Spongiosa jener Knochen, welche in der Art solcher Krahnen beansprucht werden. Hier erscheinen die Knochenbälkchen als verkörperte Kraftrajektorien.

Bei von oben, d. h. in ihrer Längsaxe belasteten Knochen löst sich die wandständige Compacta gegen die Gelenkenden hin pinselförmig auf in eine Summe von Bälkchen und Blättchen welche durch ihre Ausstrahlung der Gelenkfläche eine möglichst grosse Summe von Stützpunkten verleihen. Die auseinanderfahrenden

Balken werden durch quere Verstrebungen, welche ihrerseits wieder Zug- oder Drucksysteme darstellen in der Lage erhalten.

An den Stellen wo Muskeln, Sehnen oder Bänder sich unter spitzem Winkel an dem Knochen anheften, entstehen meist Knochenfortsätze, weil der wechselnd einwirkende und wieder aufgehobene Druck eine vermehrte Ernährung der betreffenden Stelle zur Folge hat. *(Zschokke.)*

An vielen Orten findet man auch grubige Vertiefungen am Ansatz der Sehnen und Bänder; meist lässt sich dabei ein zur Knochenoberfläche senkrechter Ansatz der Zugwirkung nachweisen (Sehnengrube des oberflächlichen Zehenbeugers an der Hintergliedmasse.) Am Ansatz der Seitenbänder der Gelenke findet sich vielfach am Gelenkende des einen Knochen eine Grube, am anderen ein Bandhöcker. Die Ursache dieses Verhältnisses ist noch nicht ganz aufgeklärt.

An vielen Knochen ist die Compacta einer Seite stärker als die der anderen. Eichbaum erklärt das dadurch, dass die neutrale Axe nicht immer mit der Balkenaxe zusammenfällt, d. h. der Bahn, welche die Schwerpunkte sämmtlicher im Balken möglichen Querschnitte verbindet.

Nach Culmann ist nun die Summe aller Spannungen dem Produkte der Querschnittsfläche mit der Entfernung des Schwerpunktes von der Axe proportional. „Es ist somit die Lage der neutralen Axe, welche darüber entscheidet, welche von beiden Seiten, die Zug- oder die Druckseite eines Knochens verstärkt werden muss, um den nöthigen Widerstand zu leisten. Diese ist wieder von der Lage jener Punkte abhängig, an welchen die Muskelkraft jeden Querschnitt des Knochens schneidet.“

An manchen Knochen endlich finden sich zwischen den kompakten Schichten beider Flächen starke transversal zu ihnen gestellte Balken, welche gleich Strebepfeilern die Annäherung beider Flächen und damit ein Zusammendrücken derselben verhindern. Besonders deutlich ist das an den stark gekrümmten Rippen.

Alle langen Knochen haben im Innern eine grössere Höhle, die Markhöhle, die mit einer fetten Masse, dem Knochenmarke, ausgefüllt ist. In diese Markhöhlen münden eine Menge den Knochen durchziehende feinste Kanälchen ein. In den Epiphysen ist das Knochenmark durch eine Modifikation desselben, den Marksaft ersetzt. Kurze und flache Knochen besitzen keine Markhöhlen. Die Zwischenräume der schwammigen Substanz werden als Markzellen bezeichnet.

Alle Knochen sind nach aussen von einer fibrösen Haut überzogen, der Beinhaut *(periosteum)*. Sie besteht aus zwei Schichten, einer äussern fibrösen und innern sogenannten osteogenen, die Zellen enthält, von welchen aus sich Knochen bilden. Das Periost spielt eine sehr wichtige Rolle für das Knochenleben. Es leitet dem Knochen die Gefässe und Nerven zu, die von dieser Haut aus in alle an der Oberfläche des Knochens befindlichen Öffnungen und Kanälchen eindringen. Sie bedingt, das Dickenwachstum des Knochens und

die Erhaltung der Form. Zerstörung der Beinhaut hat Absterben des Knochens zur Folge. An Stellen, wo Schleimhäute über Knochen hinwegziehen, z. B. in der Nasenhöhle, Maulhöhle, fehlt in der Regel ein besonderes Periost und die Schleimhaut vertritt dann dessen Stelle.

Die Knochenentwicklung.

Dieselbe erfolgt in zweierlei Weise: 1) durch Umwandlung einer bindegewebigen Haut in Knochengewebe, wie z. B. am Angesicht. Da man diese Knochen sich von der Haut aus in die Tiefe versenkt vorstellt, nennt man sie Haut- oder Deckknochen. Sie sind die phylogenetisch älteren.

2) Kann sich der Knochen erst knorpelig anlegen und dann an die Stelle des Knorpels, Knochengewebe treten, Primordialknochen. Bei vielen niederen Wirbeltieren (Knorpelfische) bleibt das Skelett knorpelig. Bei den höheren wandelt sich der grösste Teil um, nur an einigen Stellen bleibt das Knorpelgewebe bestehen.

1. Bildung der Haut- oder Bindegewebsknochen. Sie beginnt damit, dass in spärlicher fibrillärer Grundsubstanz Zellen sich vermehren und hierauf die Faserzüge verkalken. Die an letzteren gelegenen Zellen bilden Knochgrundsubstanz und werden dadurch zu Osteoblasten. So bilden sich meist von mehreren dicht bei einander gelegenen Herden Bälkchen in gewöhnlich strahliger Anordnung der Fläche nach aus. Später treten von der ersten Verknöcherungsstelle sich ausbreitend senkrecht darauf gestellte Bälkchen auf, wodurch der Knochen dicker wird und die strahlige Anordnung verloren geht. Die Ablagerung von Knochenmasse wird dann an der Oberfläche reichlicher, so dass der anfangs gleichmässig schwammige Knochen nun in eine mittlere, mehr lockere Masse, die Spongiosa hier Diploë genannt, zerfällt und die dichteren Oberflächenschichten, die Compacta.

2. Bildung der Primordialknochen.

Sie tritt zuerst am Mittelstück des vorgebildeten Knorpels auf, d. h. an jenem Teil, welcher am meisten Druck von beiden Seiten her auszuhalten hat. Die Anlagerung von Knochengewebe findet hier unter Umwandlung von Osteoblasten der tieferen Schicht des Perichondrium (Fig. 58) in Knochenzellen, Bildung von Fibrillen und Ablagerung von Knochengrundsubstanz statt. Das Perichondrium wird dadurch zum Periosteum. Nach kurzer Zeit ist das

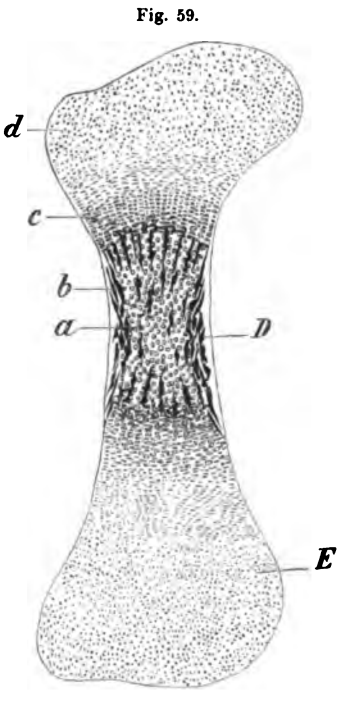
Mittelstück des Knorpels von einer Knochenscheide umfasst, deren Schichten dachziegelartig über einander liegen. (Fig. 59).

Hierauf aber bilden sich an Stelle der früheren konzentrischen Schichten unter dem Periost unregelmässige Leisten, die sich an den Rändern seitlich ausdehnen und dadurch Rinnen und Kanäle, die mit gefässhaltigem periostalem Gewebe erfüllt sind, einschliessen.

Fig. 58.

Bildung v. Knochengewebe.
a Osteoblasten vom Perichondrium abstammend. b Eben sich mit Knochengrundsubstanz umgebender Osteoblast. c Fertige Knochenzelle. d Sich dunkelfärbende Zone der Grundsubstanz in der Umgebung der Zellen. e Fibrillen in der Grundsubstanz.

Fig. 59.



Tibia v. Rindsfötus (63 Tage alt).
D Diaphyse. E Epiphyse. a Markhöhle. b Dachziegelartig übereinanderliegende Knochenplättchen. c Schicht der Knorpelzellsäulen. d Noch unveränderter Epiphysenknorpel.

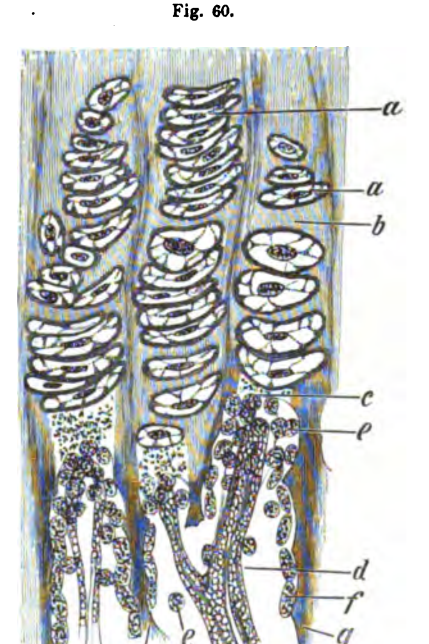
In dieser Weise verdickt sich der Mantel von Knochengewebe aber oft einseitig, so dass der Knorpel excentrisch zu liegen kommt.

Von den in den Kanälen liegenden periostalen Rundzellen werden unter Osteoblastenbildung immer neue Lamellen der Kanalinnenwand angelegt und dadurch der Querschnitt kleiner, bis nur noch ein Blutgefäss und etwas Bindegewebe Platz haben. Die Kanäle werden nun Haversische Kanäle, die darum gelagerten Knochenschichten Haversische Lamellen genannt. Schon gebildete

Lamellensysteme können wieder aufgesaugt werden und an ihre Stelle neue treten, so dass man neben noch nicht vollständig ausgebildeten Bruchstücke von alten findet.

Während dessen wachsen die noch knorpeligen Endstücke immer mehr in die Länge, von den Gefässen des Mittelstückes aber wuchern Schlingen gegen die angrenzenden verkalkten Knorpelteile, wo jetzt durch Quellung und Vermehrung der Knorpelzellen eigentümliche Säulen (Fig. 60) sich bilden, indem die Grundsubstanz der Längsrichtung nach schwindet. Zwischen den Zellsäulen aber bleibt sie in Form von Knorpelbalken stehen. In die von Knorpelzellen erfüllten langen Hohlräume dringen jetzt Gefässschlingen ein und zwar immer der Richtung des grössten Druckes gerade entgegen und an der Wand lagern sich Osteoblasten ab, die nun Haversische Lamellen bilden. Es ist sehr wahrscheinlich, wird aber noch teilweise bestritten, dass die Osteoblasten mit den Blutgefässen hereingekommen sind und die Knorpelzellen zu Grunde gehen. Manche lassen die Osteoblasten aber eben aus diesen letzteren hervorgehen. Die Grundsubstanz des Knorpels bleibt noch in schmalen ausgezackten Bändern eine Zeitlang zwischen den neugebildeten Lamellensystemen liegen, um endlich auch zu verschwinden. Den ganzen Vorgang nennt man enchondrale Ossifikation gegenüber der perichondralen von der Knorpelhaut ausgegangenen die Umwandlung einleitenden Knochenbildung.

Fig. 60.



Grenze der Verknöcherungszone von d. Tibia eines Ziegenembryo.
a Säulenartig übereinandergeschichtete Knorpelzellen. b Knorpelgrundsubstanz. c In Auflösung begriffene Knorpelgrundsubstanz. d In die Markräume eindringende Blutgefässschlingen. e Rundzellen. f An die Wand sich anlagernde, in Osteoblasten sich umwandelnde Rundzellen. g Rest der Knorpelgrundsubstanz zwischen den Markräumen.

Während sich alles das an der Diaphyse abspielt, haben sich die Epiphysen noch lange knorpelig erhalten.

Ihre Verknöcherung hebt damit an, dass vom Perichondrium aus einzelne Blutgefässe gegen die Mitte der Epiphyse vordringen, in

welcher der Knorpel verkalkt. Auch hier wuchern die Gefässe in Knorpelhohlräume ein und werden von den Osteoblasten Knochen lamellen gebildet. Von dem Verknöcherungspunkt, Ossifikationspunkt d. h. der Stelle der ersten Umwandlung schreitet der Vorgang über die ganze Epiphyse fort, nur an der Gelenkfläche bleibt ein dünner Überzug von Knorpel, der Gelenkknorpel übrig.

Auch zwischen Diaphyse und Epiphyse findet sich, bis das Tier ausgewachsen ist, eine stets sich vermehrende Knorpelzone Fugen- oder Epiphysenknorpel, welcher aber im gleichen Masse, wie er sich neubildet, wieder verknöchert, so dass stets nur eine dünne Knorpelschicht bestehen bleibt; endlich verknöchert auch diese, und damit ist das Längenwachstum des Knochens abgeschlossen.

An den meisten Röhrenknochen und auch an den kurzen Knochen der Wirbelsäule finden sich drei Hauptknochenkerne, (in der Diaphyse und den beiden Epiphysen). An vielen Knochen mit grossen Fortsätzen treten noch Nebenkerne auf und erfolgt die Verschmelzung mit dem Hauptstück erst ziemlich spät.

Die Markhöhle ist dadurch entstanden, dass aus den bei der Ossifikation gebildeten Kanälen durch Aufsaugung von Knorpel- und schon angesetztem Knochengewebe weitere Räume entstanden sind, die endlich zu einer grossen Höhle zusammenfliessen. Mit der Dickenzunahme des Knochens vergrössert sich die Markhöhle, so dass die Dicke der Rindensubstanz eine gewisse Grenze nicht überschreitet. Gegen die Knochenenden zu sind die Markräume kleiner, in ihrer Wandung bleibt der späteren Architektur des Knochens entsprechend Knochengewebe in Form von Knochenbalken und Blättchen liegen, beziehungsweise es werden solche noch hinzugebildet und dadurch die Spongiosa hergestellt.

Die Aufsaugung des Knochengewebes geschieht durch eigene Zellen die Osteoklasten, (Knochenfresser) über deren Herkunft noch verschiedene Ansichten herrschen. Nach den einen sind sie aus den Knorpelzellen entstanden, nach anderen aus Osteoblasten, in die sie sich wieder umwandeln können (Kölliker.)

An Stellen wo kurz vorher Knochen aufgesaugt worden ist, kann sich sofort wieder neuer bilden und so Veränderungen in dem inneren Bau und der äusseren Form der Knochen stattfinden. Bei der Aufsaugung findet man die Osteoklasten in nischenförmigen Ausbuchtungen der Wandung der Haversischen Kanäle oder der Markräume, Howship'sche Lakunen, welche der Resorptionsfläche ein zerfressenes Aussehen verleihen. Bildet sich später an diesen Stellen wieder neues Knochengewebe, so bleiben die alten Aufsaugungsgrenzen sichtbar. Auch an der Aussenfläche der Knochen, unter dem Periost finden sich Osteoklasten an bestimmten Plätzen,

welche v. Kölliker als typische Resorptionsflächen bezeichnet. Man nimmt an, dass Resorption durch den ständigen Druck der Zellen auf die Grundsubstanz herbeigeführt werde; im Übrigen ist die Wirkungsweise der Osteoklasten noch nicht vollkommen klar.

In der Markhöhle liegt ein weiches Gewebe, das Knochenmark. Dasselbe zerfällt in das rote Mark, Fettmark und Gallertmark. Ersteres findet sich beim Fötus und jungen Tieren, dann auch in platten Knochen und in den Epiphysen. In ihm findet eine rege Neubildung von roten Blutkörperchen statt und kann man alle Übergänge zu denselben nachweisen. Das eigentliche Fettmark, von weisser Farbe und durch massig eingelagerte Fettzellen ausgezeichnet, findet sich in der Markhöhle der Röhrenknochen bei erwachsenen, gut genährten Tieren. Das Gallertmark kommt bei kranken, alten, abgemagerten Tieren vor und ist durch den fast vollständigen Fettverlust vom Fettmark unterschieden. Das Mark überhaupt besteht aus spärlicher bindegewebiger Grundlage, sogenannten Riesenzellen (Myeloplaxen), verschiedenerlei Rundzellen und Übergängen zu roten Blutkörperchen. Die Knochen sind verhältnismässig reich an Blutgefässen und findet ein reger Stoffumtausch in denselben statt. Mit den Gefässen verlaufen auch die Nerven. Man hat marklose und markhaltige Fasern gefunden (Variot und Rémy). Erstere sind vasomotorische Nerven. Die Endigung der letzteren ist noch unbekannt.

In Bezug auf das Knochenwachstum stehen sich zwei Theorien gegenüber:

a. die Appositionstheorie. Nach ihr wird vom Perioste her immer neue Knochenmasse auf der alten abgelagert.

b. die Expansionstheorie, welche ein interstitielles Wachstum des schon gebildeten Knochengewebes annimmt. In der Tat findet man beide Arten von Knochenwachstum, doch wiegt das appositionelle Wachstum vor und man darf wohl annehmen, dass mit dem Aufhören der Anlagerung von der Beinhaut auch das Dickenwachstum abgeschlossen ist, während das Längenwachstum mit der Verknöcherung des Fugenknorpels sein Ende erreicht.

Knochenverbindungen.

Die Knochen sind mit einander auf folgende Weise verbunden:

a. durch Knochenmasse *(synostosis)*; b. durch Knorpel *(synchondrosis)*; c. durch Häute oder Bänder *(synneurosis vel syndesmosis)*; d. durch Muskeln *(synsarcosis)*.

Die hierdurch entstehenden Knochenverbindungen sind entweder unbeweglich oder beweglich.

Absolut unbeweglich ist wohl gar keine Knochenverbindung. Wenn jedoch die Bewegung nicht besonders in die Augen fällt, so wird die Verbindung als unbeweglich angesehen.

Zu den unbeweglichen Knochenverbindungen *(synarthrosis)* gehören:

1. die Naht *(sutura)*. Sie besteht darin, dass feine zahn- oder blattförmige Fortsätze an den Rändern platter Knochen in entsprechende Vertiefungen der Nachbarknochen eingreifen.

Eine unmittelbare Berührung findet indes nicht statt. Es ist nämlich (bei den Primordialknochen) zwischen beide eine allerdings oft sehr schwache Knorpelschichte eingelagert, die erst bei der Verknöcherung schwindet. Bei den sekundären Knochen des Schädels bleiben zuweilen (bei einigen kleinen Hunderassen) zwischen den Rändern der Knochen unverknöcherte Bindegewebsmembranen stehen, die als Fontanelle bezeichnet werden.

Man unterscheidet folgende Arten von Nähten:

a. die Zahnnaht oder wahre Naht *(sutura vera v. denticulata).* Die Ränder sind hier sägezähnig, oft an der Spitze kolbig verdickt. Sind die Zähne selbst wieder mit Seitenzähnen versehen (gefiedert), so entsteht die sogenannte gesäumte Naht *(sutura limbosa).* Als falsche Naht *(sutura falsa)*, Harmonie oder einfache Naht *(sutura simplex)* bezeichnet man die Zahnnaht, wenn die Zähne fast verschwunden sind und sehr vereinzelt stehen, so dass gleichsam nur die ziemlich glatten Knochenränder einfach an einander liegen,

b. Die Blattnaht *(sutura foliosa).* Hier greifen flache Knochenblättchen gegenseitig in einander. Sind diese Blättchen klein, schuppenförmig, so nennt man sie Schuppennaht *(sutura squamosa).*

Die Nähte stellen die Berührungslinien gegen einander wachsender Knochen dar und sind nicht vorgebildet. Überall, wo die Knochenstrahlen der sich entwickelnden Knochen senkrecht gegen die Naht gerichtet sind, wird diese zackig *(sutura denticulata)*, überall, wo sie ihr parallel verlaufen (*sutura simplex*, Gudden), glatt.

2. Fugen. Nahe verwandt mit den Nähten sind die Fugen (Symphysen). Sie kommen durch die Einlagerung grösserer Knorpelscheiben oder Knorpelstreifen zwischen zwei Knochen zu stande und bedingen halbbewegliche Knochenverbindungen. Sie liegen zum grössten Teile in der Medianfläche des Körpers. Hierher gehören die Hinterkieferfuge, die Wirbelfugen, die Beckenfuge, Brustbeinfugen; paarig ist die Zungenbeinfuge.

3. Einkeilung (Einnagelung, *gomphosis*). Sie besteht darin, dass Knochen (z. B. Zähne) in Fächern anderer Knochen eingelassen sind.

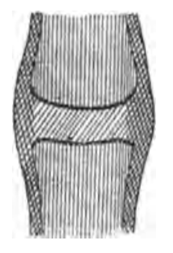
Die wichtigste Form der Knochenverbindungen sind die beweglichen *(arthrosis).* Sie bilden zum grössten Teile Gelenke *(articulationes).*

Die Gelenke.

Entstehung derselben: Gelenkverbindungen finden sich fast nur zwischen den knorpelig vorgebildeten Skelettteilen. Indes

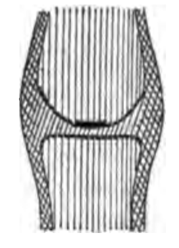
ursprünglich die Enden der knorpeligen Anlagen verbindende Gewebe, (Fig. 61) tritt zwischen den allmählich sich vergrössernden Gelenkflächen eine Spalte auf, die Gelenkhöhle (Fig. 62 und 63). Das von einer Knochenanlage zur anderen überspringende Perichondrium oder Periost (Fig. 64) schliesst dieselbe ab und bildet

Fig. 61.



Gelenkentwickelung. Die Gelenkenden noch völlig durch Zwischengewebe verbunden. (Nach Gegenbaur).

Fig. 62.



Auftreten der Gelenkhöhle. (Nach Gegenbaur).

Fig. 63.

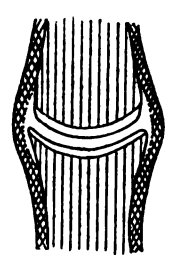


Ausgebildete Gelenkhöhle mit seitlich hereinspringenden Synovialleisten. (Nach Gegenbaur.)

die Gelenkkapsel, an der sich später eine äussere fibröse und eine innere, weichere und gefässreiche, die Gelenkhöhle auskleidende Schicht unterscheiden lässt.

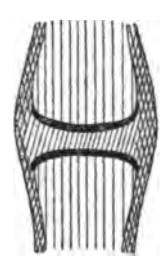
An manchen Gelenken bleibt ein Teil des ursprünglichen Zwischengewebes bestehen, dabei bildet sich aber gegen jedes Gelenkende eine Höhle; die sie trennende, mit der Gelenkkapsel zusammenhängende Lage bildet den Zwischengelenkknorpel (Fig. 65). Derselbe kann auch nur am Rande als halbmondförmiges Zwischenpolster bestehen bleiben *(meniscus)*. An manchen Gelenken bilden sich aus den Resten des Zwischengewebes Synovialfalten.

Fig. 64.



Bestandteile eines Gelenkes (Kapsel, knorpeliger Gelenksüberzug und mit Gelenkschmiere gefüllte Höhle). (Nach Gegenbaur.)

Fig. 65.



Doppelte Gelenkhöhle mit Zwischengelenkknorpel. (Nach Gegenbaur.)

Die Form der Gelenke hat sich in ihrer Verschiedenartigkeit in der Tierreihe durch Anpassung an die wechselnden Ansprüche namentlich durch die Muskeln herausgebildet. Sie legt sich in ihren hauptsächlichsten Teilen beim Fötus schon vor Beginn jeder Muskelthätigkeit durch Vererbung an. Die endgiltige Gestaltung aber geschieht unter dem Einflusse der Bewegung.

Zum Wesen eines fertigen Gelenkes gehören 3 Dinge: 1. eine überknorpelte Gelenkfläche; 2. eine Gelenkkapsel und 3. eine ölartige Flüssigkeit, die sogenannte Gelenkschmiere oder Synovia.

Besonders wichtig sind ausserdem der Bandapparat, die Form der Gelenkteile der Knochen, die Art der Bewegung, die Grösse und Richtung derselben, sowie die Vorrichtungen, die zur Einschränkung der Bewegung angebracht sind (Bewegungshemmung).

Es giebt zwei Arten von **Gelenkbändern:**

Kapselbänder und

Hilfsbänder (Hemmungsbänder).

1) Die Kapselbänder oder Gelenkkapseln zeigen (jedoch nicht an allen Gelenken gleichdeutlich) zwei Schichten. Die äussere Schicht, das eigentliche Kapselband, besteht aus in der Hauptsache nach einer Hauptrichtung gelagerten Bindegewebsfasern, welchen viele elastische Fasern beigemengt sind. In der Mitte der Kapsel laufen die Fasern ringförmig um das Gelenk. Die innere, viel schwächere Schicht, (Synovialhaut) besteht ebenfalls aus einer Schichte von Bindegewebsfasern, welcher innen eine einfache Lage von Endothelien aufgelagert sind. An ungeborenen Tieren, oder bei Gelenken, die längere Zeit ohne Bewegung bleiben, geht diese Endothellage auch über die Oberfläche der Gelenkknorpel hinweg, bei gebrauchten Gelenken ist dies jedoch nicht der Fall. Der äusseren Schichte sind oft stärkere fibröse Faserzüge aufgelagert, die zur Verstärkung der Kapsel dienen und teilweise als eigene Bänder beschrieben werden. Zwischen den Faserzügen der Gelenkkapseln finden sich häufig kleinere und grössere Fettklümpchen eingelagert, die man früher für die Synovia-absondernden Drüsen ansah. Die äussere Wand der Gelenkkapsel, namentlich an der Beugeseite der Gelenke, ist öfters von starken Fettpolstern bedeckt, die sowohl zum Schutz der dort gelegenen grösseren Gefässe und Nerven, als auch zur Warmhaltung der Gelenke dienen. Die Synovialfalten *(plicae synoviales)* bilden gegen die Gelenkhöhle vorspringende Leistchen, namentlich bei geräumiger, lockerer Gelenkkapsel; sie werden bei der Ausdehnung derselben grösstenteils geglättet.

Die Synovialzotten, (Fig. 66) zum Teil mikroskopisch klein, bestehen aus zarten Bindegewebsbündeln, zwischen welchen sich zuweilen Knorpelzellen befinden, und besitzen eine Gefässschlinge (b). An ihrer Oberfläche tragen sie einen Endothelüberzug (a), dessen Zellen stellenweise fast cylinderisch sind und Schleim bilden, so-

genannte Becherzellen. (Soubotine betrachtet daher die Synovialhäute gewissermassen als geschlossene Drüsen.)

Die Synovialzotten veranlassen das sammtartige, fransige Aussehen mancher Stellen der inneren Oberfläche der Kapsel und spielen bei Gelenkentzündungen eine hervorragende Rolle. In der Synovialhaut hat man Nerven und damit in Zusammenhang modifizierte Vatersche Körperchen gefunden.

Fig. 66.



Zusammengesetzte Synovialzotte v. der Sprunggelenkkapsel des Pferdes. 60/1. a primäre Zotte, ganz von einem dicht gelagerten Endothel überzogen (das in der Zeichnung im Übrigen weggelassen wurde), b Gefässschlinge, c Gefässbüschel der zusammengesetzten Zotte.

Die Zwischengelenksknorpel sind bikonkave Faserknorpel, die innig mit der Kapsel in Verbindung stehen und eine teilweise oder vollständige Trennung der Gelenkhöhle bedingen.

Für die gegenseitige Anpassung ungleicher Gelenkflächen sind diese dehnbaren Zwischenpolster von grosser Wichtigkeit.

2) Hilfsbänder *(ligamenta auxiliaria vel accessoria)*, Haftbänder, besser Hemmungsbänder, sind aus fibrösem, oder in selteneren Fällen, elastischem Gewebe geformte Stränge, die neben den Kapselbändern noch von einem Gelenkende zum andern gehen, das Gelenkende selbst befestigen, immer aber die Bewegungen nach der entgegengesetzten Richtung einschränken oder hemmen. Sie bekommen nach ihrer Lage verschiedene Namen, wie: Seitenbänder, Zwischenknochenbänder, gekreuzte Bänder etc. Verbinden sie nur zwei Knochen miteinander, so heissen sie besondere Bänder; wenn sie mehrere verknüpfen, gemeinschaftliche.

Die elastischen Bänder unterstützen die Muskeln in ihrer Wirkung, indem sie durch Zug die Teile in ihre Lage zurückführen helfen.

Die Hemmung der Bewegung üherhaupt wird auf 3 Weisen zustande gebracht:

a. durch vorspringende Knochenleisten oder Gruben; b. durch Hemmungsbänder; c. durch Muskeln.

3) Die Gelenkknorpel überziehen in dünner Lage die Gelenkfläche, mindern durch ihre Glätte die Reibung bei der Bewegung und schwächen andernteils durch ihre Elastizität Stösse und Erschütterungen der Knochen. Sie gehören durchgängig zu den hyalinen Knorpeln. Jene der Gelenkvertiefungen sind am stärksten am Rande und am dünnsten in der Mitte; die der Gelenkerhöhungen am stärksten in der Mitte und am schwächsten am Rande.

Bei allen grösseren Gelenken befinden sich entweder am Rande Ausschnitte am Knorpel oder es fehlt derselbe in der Mitte auf eine kleinere oder grössere Entfernung. Es entstehen auf diese Weise die sogenannten Synovialausschnitte und Synovialgruben *(incisurae et fossae synoviales)*, d. h. Behälter für Gelenkschmiere. Mit dem höheren Alter werden die Gelenkknorpel schwächer und dünner.

An einigen der grösseren Gelenkvertiefungen geht der Gelenkknorpel in eine aus festem Bindegewebe gebildete, den Saum derselben vergrössernde Lippe über *(labium glenoïdeum*, *limbus cartilagineus* etc.). So an der Pfanne des Armbeingelenks und des Beckens. Die Gelenkknorpel sind gefäss- und nervenlos.

4) Die Gelenkschmiere stellt eine zähflüssige, in der Jugend ungefärbte, im späteren Alter gelbliche, eiweissreiche Flüssigkeit dar, dazu bestimmt, die Gelenkenden schlüpfrig zu erhalten und die Bewegungen zu erleichtern. Tiere, die sich viel bewegen, haben mehr Synovia als ruhende. Sie wird von der freien Oberfläche der Gelenkkapsel abgesondert. In den weiten Gelenkkapseln, sowie in den Synovialgruben häuft sie sich in grösserer Menge an; zwischen beiden Gelenkenden ist sie nur in einer unmessbaren dünnen Schicht enthalten.

Die Gelenkerhabenheiten sind grösser als die entsprechenden Gelenkvertiefungen. Eine Ausnahme bildet das Unterkiefergelenk der Fleischfresser. Die sich berührenden Gelenkteile decken sich aber meist vollkommen; sie sind congruent.

Bei manchen Gelenken sind die sich gegenüberstehenden Gelenkenden nicht congruent. Die Congruenz wird bei einigen derselben durch den eingeschaltenen Zwischengelenkknorpel hergestellt. Die Zusammendrückbarkeit dieser Knorpel ermöglicht sogar kleine Änderungen in der Gelenkform und eine freiere Bewegung des betreffenden Gelenkes. (Unterkiefergelenk.) Nicht congruent und ohne Zwischengelenksknorpel ist z. B. das Gelenk zwischen erstem und zweitem Halswirbel.

Aus der Form der Gelenkflächen lassen sich Schlüsse auf die Art der Bewegung ziehen und da letztere in innigem Zusammenhange mit der Lebensweise des Tieres stehen, sogar Schlüsse auf die Tierart.

Gelenkformen.

Es kommen folgende Hauptformen von Gelenken vor:

1. Die Gelenkenden stehen einzeln und zeigen kugelförmige Flächen. Es ist Bewegung nach allen Richtungen um verschiedene Achsen hin möglich: freie Gelenke *(arthrodiae)* (hierher gehört das Schultergelenk und Oberschenkelgelenk). Man unterscheidet ein seichtes, freies Gelenk *(arthrosis aut.)* von dem tiefen oder Nussgelenk *(enarthrosis aut.)*

2. Die Gelenkenden stehen paarweise und haben eine rundliche oder elliptische Gestalt (Gelenkknöpfe oder Condylen), Knopfgelenke, *(condylarthrosis)* (unvollkommene Wechselgelenke). Die Bewegung erfolgt um zwei Hauptachsen.

Sie lassen eine Hauptbewegung (Beugung und Streckung) nach einer Richtung zu, und schwächere, rotierende Bewegungen nach einer andern.

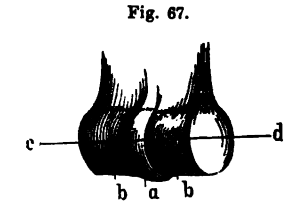
Hierher gehören das Unterkiefergelenk, Kopfgelenk, Kniegelenk etc.

3. Die Gelenkhervorragungen sind mehr walzenförmig. Es ist nur eine Achse vorhanden, daher nur Bewegung in einer Ebene möglich (Beugung und Streckung oder Drehbewegung).

Durch diese Einrichtung werden 2 Gelenkarten gebildet:

a. Charniergelenke, *(ginglymus)* (vollkommene Wechselgelenke).

Fig. 67.



Form der Gelenkenden eines Wechselgelenkes (Schienbein des Pferdes. abb Walze (bb Walze und a Kamm), cd Achse.

Bei ihnen bildet die Gelenkhervorragung einen Cylinderabschnitt (bb Fig. 67), an welchem sich öfters wulstige Kämme (a) befinden, die in entsprechende Rinnen der Pfanne passen. Sie verhindern eine Verschiebung in der Richtung der einzig vorhandenen Achse. Die Bewegung (Beugung und Streckung) erfolgt bloss nach zwei Richtungen. Die Ganglinie (d. h. jene Linie, die ein Punkt eines Gelenkteiles bei der Bewegung beschreibt) liegt meist in einer Sagittalebene, die Achse (c d Fig. 67) steht in der Regel senkrecht auf der Hauptachse des Knochens.

Eine Unterabteilung dieser Gelenksorte bildet das

federnde Wechselgelenk, das bei einer gewissen Beugung oder Streckung, ohne Anwendung von Muskelkraft, in ein Maximum der Beugung oder Streckung schnellen kann. (Sprunggelenk und Ellenbogengelenk des Pferdes); Bänder mit excentrischer Befestigung sowie die ungleiche Wölbung der Gelenkflächen vermitteln meist diese Art der Bewegung.

b. Das Rollgelenk (Rotationsgelenk, Drehgelenk, *rotatio, articulatio trochoidea*). Die Achse derselben fällt mit der Längsachse des Knochens zusammen. Die Bewegung erfolgt drehend um dieselbe. (Beispiel: das Gelenk zwischen 1. und 2. Halswirbel.)

4. Beide Gelenkenden bilden, durch verschiedene Vorsprünge unterbrochen, Ebenen. Sie sind beide fast gleich gross. Es ist hier höchstens noch eine schwache Schlittenbewegung möglich, straffes Gelenk *amphiarthrosis*. Die Kapsel ist bei ihnen unmittelbar an den beiderseitigen Gelenkrändern befestigt.

Die straffen Gelenke sind durch Rückbildung freier entstanden.

5. Die Bewegung geschieht gleitend und gleichlaufend mit einer der Gelenkflächen, welche eben oder gekrümmt sind, Schlitten- oder Schiebegelenk. Beispiel: die Gelenke der schiefen Fortsätze der Wirbel.

Die Benennung geschieht meist nach dem unter dem Gelenke gelegenen Knochen. Sind zwei Knochen unter dem Gelenke befindlich, so kann jeder zur Benennung des Gelenkes benutzt werden.

Beispiel: Ellenbogengelenk, Hufgelenk, Unterkiefergelenk etc.

Zweckmässiger ist indes eine zweite Benennungsweise. Es wird der Name des Gelenkes aus beiden dasselbe bildenden Knochen gebildet, z. B. Schulterarmbeingelenk — *articulatio scapulo-humeralis*. Armvorarmbeingelenk — *art. humero-radialis* etc.

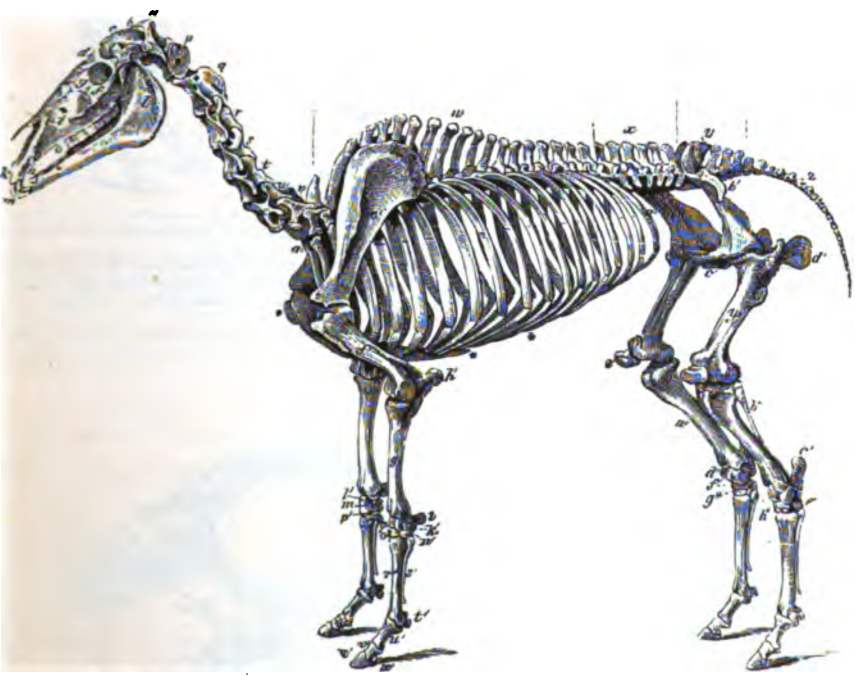
Die elastische Spannung der Muskeln und Bänder, dann aber auch der Luftdruck und die Adhäsion halten die Gelenkteile zusammen. Manche Gelenke sind in ihrer Bewegung von einander abhängig, indem die sie bildenden Knochen durch Muskeln und Sehnen so verbunden sind, dass der eine den Lageveränderungen des anderen folgen muss.

Die Grösse der Gelenkswinkel, d. h. der Winkel, welche von den zum Gelenk gehörigen Knochen gebildet werden, ist nach der Tierart und individuell verschieden.

Knochen und Gelenke im Besonderen.

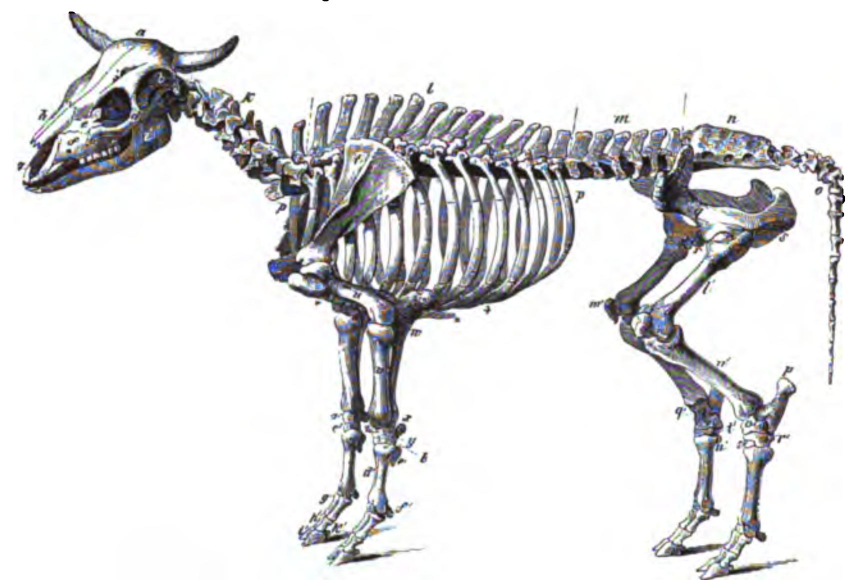
Kurze Übersicht der einzelnen Skelettknochen.

Fig. 68. Skelett vom Pferde von links.



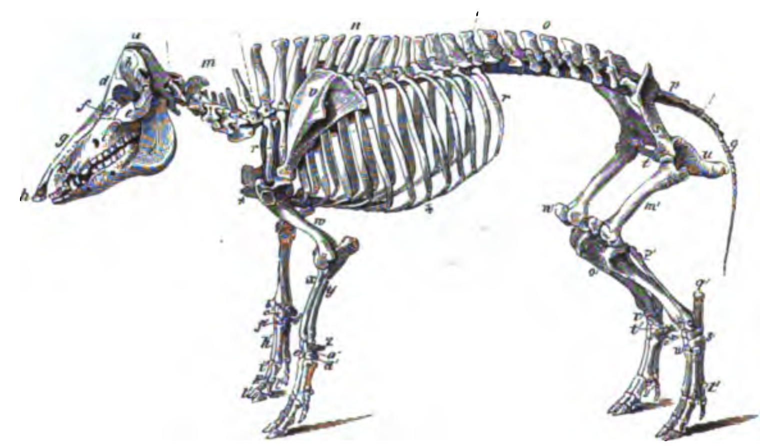
a Hinterhauptsbein, b Sichelbein, c Scheitelbein, d Stirnbein, e Schläfenbein, f Jochbein, g Thränenbein, h Nasenbein, i Grosskieferbein, k Kleinkieferbein, l Unterkiefer, m Schneidezähne, o Backzähne, p—v erster bis siebenter Halswirbel, w Rückenwirbel, x Lendenwirbel, y Kreuzbein, z Schweifwirbel, a′—a″ Rippen, *′ Brustbein, b′ Darmbein, c′ Schambein, d′ Gesässbein, e′ Schulterblatt, f′ Armbein, g′ Vorarmbein, h′ Ellenbogenbein, i′—q′ Carpealknochen, r′ Vordermittelfuss, s′ Griffelbein, t′ Schambeine, u′ Fesselbein, v′ Kronbein, w′ Hufbein, x′ Strahlbein, y′ Backbein, z′ Kniescheibe, a″ Tibia, b″ Fibula, c″—h″ Sprunggelenksknochen. (Leyh.)

Fig. 69. Skelett des Rindes.



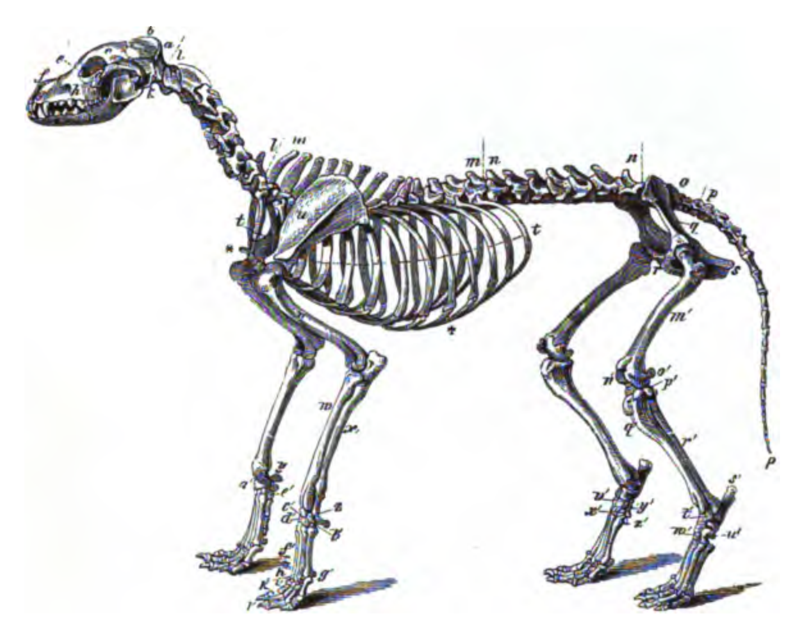
a Stirnbein, b Scheitelbein, c Schläfenbein, d Jochbein, e Thränenbein, f Grosskieferbein, g Kleinkieferbein, h Nasenbein, i Unterkiefer, k Hals-, l Rücken-, m Lendenwirbel, n Kreuzbein, o Schweifwirbel, pp Rippen, q Darmbein, r Schambein, s Gesässbein, t Schulterblatt, u Armbein, v Vorarmbein, w Ellenbogenbein, x—z—c' Carpealknochen, d' Mittelfuss, e' Griffelbein, f' Sesambein, g' Fesselbeine, h' Kronbeine, i' Klauenbeine. k' Strahlbeine, l' Backbeine, m' Kniescheibe, n' Unterschenkelbein, o' sog. Kronenbein, p'—t' Sprunggelenksknochen, u' Griffelbein. (Leyh.)

Fig. 70. Skelett vom Schwein.



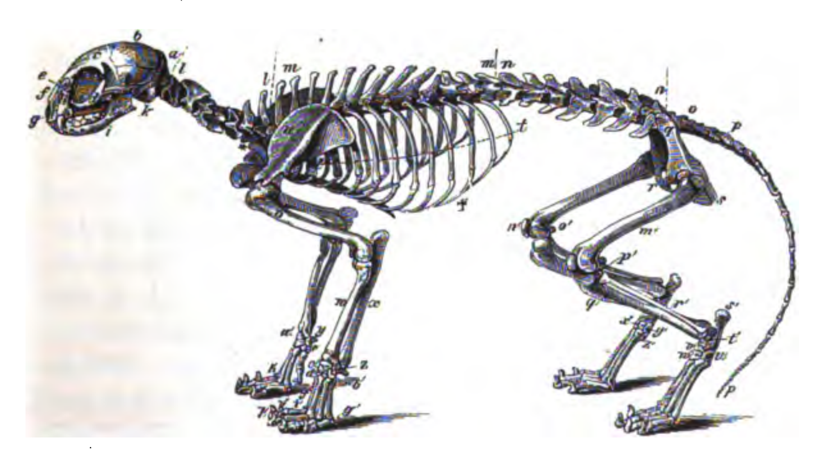
a Hinterhauptsbein, b Scheitelbein, c Schläfenbein, d Stirnbein, e Jochbein, f Thränenbein, g Nasenbein, h Rüsselbein, i Grosskieferbein, k Kleinkieferbein, l Unterkiefer, m Halswirbel, n Rückenwirbel, o Lendenwirbel, p Kreuzbein, q Schweifwirbel, rr Rippen, s Darmbein, t Schambein, u Gesässbein, v Schulterblatt, w Armbein, x Radius, y Ulna, z—g' Carpealknochen, h' Mittelfussknochen, i' Fesselbeine, k' Kronbeine, l' Klauenbeine, m' Backbein, n' Kniescheibe, o' grosses, p' kleines Unterschenkelbein, q'—x' Sprunggelenksknochen, y' Sesambeine der Hauptzehen, z' der Afterzehen.

Fig. 71. Skelett des Hundes.



a Hinterhauptsbein, b Scheitelbein, c Stirnbein, d Jochbein, e Thränenbein, f Nasenbein, g Kleinkieferbein, h Grosskieferbein, i Unterkiefer, k Schläfenbeine, ll Hals-, mm Rücken-, nn Lenden-, o Kreuzbein, p Schweifwirbel, q Darmbein, r Schambein, s Gesässbein, tt Rippen, * Brustbein, u Schulterblatt, v Armbein, w Tibia, x Ulna, y—a'—e' Carpealknochen, f' Mittelfussknochen, g' hintere, h' vordere Sesambeine, i' k' l' Phalangen, m' Oberschenkelbein, n' Kniescheibe, o' Vesalsches Sesambein, p' Sesambein des Kniekehlmuskels, q, Tibia, r' Fibula, s'—z' Sprunggelenksknochen. (Leyh.)

Fig. 72. Skelett der Katze.



Bezeichnung wie bei Fig. 71.

I. Knochen des Stammes.

Die Knochen des Stammes umfassen sämtliche Skelettknochen, abgerechnet die des Kopfes und der Gliedmassen. Sie bilden dorsal den Rückgratskanal (Neuralbogen), ventral dienen sie zum Schutz der grossen Eingeweidehöhlen des Körpers, der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle (Visceralbogen). Es zählen hieher die Wirbel, das Kreuzbein, die Rippen und das Brustbein.

Die Wirbelsäule, *spina dorsi vel columna vertebralis.*

Die Wirbelsäule bildet die gegliederte Grundlage des Knochengerüstes und damit des ganzen Körpers. Die Hintereinanderreihung ihrer Teilstücke, Metamerie, hängt mit dem gleichen Verhalten des Muskel-, Nerven- und Gefässsystemes zusammen. Bei niederen Wirbeltieren und während der früheren Entwickelung der höheren, erstreckt sich die Metamerie auf eine grössere Anzahl von Organen und ist auch viel schärfer ausgesprochen als bei den höheren Vertebraten, namentlich im fertigen Zustande. Sogar Muskeln, Nerven und Blutgefässe erleiden hier so mannigfache Verschiebungen, dass der ursprüngliche Zustand einfacher Hintereinanderreihung sich an vielen Stellen kaum mehr erkennen lässt; an dem Knochengerüst selbst aber geht derselbe im Kopfteil bis auf wenige Andeutungen ganz verloren.

Den Ausgangspunkt für die Bildung der Wirbelsäule bildet die Chorda dorsalis, jener Axenstrang, welcher durch Einsenkung einer medianen, entodermalen Epithelrinne in die Tiefe entstanden ist. Durch Absonderung einer homogenen Schicht, der Chordascheide, grenzt sie sich scharf gegen die Umgebung ab. Um diese herum bildet sich eine häutige Schicht, aus welcher sich später Wirbelsäule und Schädelkapsel entwickeln und die man daher als skelettbildende Chordascheide bezeichnet. Die häutige Wirbelsäule geht bald in eine knorpelige über und an Stelle dieser tritt die knöcherne. Das ist sowohl in der Entwickelung der Wirbeltierreihe, als des einzelnen höheren Wirbeltieres der Fall und ist ein schöner Beleg für die Ähnlichkeit der in beiden Fällen durchlaufenen Entwickelungsformen. Der Teil der skelettbildenden Chordascheide, welcher nicht zur Anlage der Wirbelkörper verwandt wird, bildet eine mehr oder weniger biegsame Zwischenwirbelscheibe. Die Chorda selbst geht auf der den Wirbelkörper durchziehenden Strecke zu Grunde, in den

Zwischenwirbelscheiben aber erhält sich ein Rest in Form eines gallertigen Kernes. Von den Teilen eines Wirbels entsteht zuerst der knorpelige Bogen, aus dem die Muskelplatten verbindenden Gewebe; die Wirbelkörper bilden sich erst später aus paarigen Knorpelherden, die zwischen je zwei primitiven Wirbelbögen auftreten.

In so ferne die Wirbel durch Gelenke oder Knorpelfaserscheiben getrennt sind, heissen sie wahre Wirbel *(vertebrae verae)*, so ferne sie aber unbeweglich durch Knochenmasse verbunden sind, wie dies bei den Wirbeln des Kreuzbeines der Fall ist, falsche Wirbel *(v. falsae)*. Nach der Lage zerfallen sie in Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuzbein- und Schweifwirbel.

Die Wirbelsäule zeigt im Ganzen 3 Bögen. Die beiden ersten Halswirbel bilden mit dem Kopfe den ersten Bogen. — Vom zweiten Halswirbel an steigt die Wirbelsäule nach abwärts und erreicht beim ersten Rückenwirbel ihren tiefsten Stand. Von hier an steigt sie wieder nach aufwärts, hierbei den zweiten Bogen bildend, der demnach seinen tiefsten Punkt, die Convexität nach abwärts gerichtet, am letzten Halswirbel und ersten Rückenwirbel hat. Der dritte Bogen hat seinen höchsten Punkt in der Lendengegend. Von dort aus fallen die Wirbel erst allmählich, dann aber mit den Schweifwirbeln plötzlich ab.

Alle Wirbel sind nach einer Grundform gebildet. Einzelne Teile können allerdings bei dem einen verschwinden, bei dem andern verstärkt oder verändert auftreten, immer aber lässt sich der ursprüngliche Grundplan wieder erkennen. Es reicht hin, die Form eines Wirbels kennen zu lernen, um sämtliche Wirbel zu verstehen (allgemeine Homologie).

Wirbel im Allgemeinen.

An jedem Wirbel unterscheidet man:

1. den Körper, 2. den Bogen, 3. die Fortsätze, 4. die Vertiefungen.

Der **Körper** *(corpus vertebrae)* ist der ventral gelegene Teil des Wirbels.

Man bemerkt an ihm eine ventrale, gewölbte und dorsale ebene Fläche. Letztere hat beiderseits eine Rinne für den Wirbelblutleiter. An dem vorderen Ende findet sich ein meist flacher **Gelenkkopf** (mit Ausnahme des ersten Halswirbels) und am hinteren Ende eine entsprechende **Gelenkgrube**.

Der **Bogen** *(arcus vertebrae)* ist der dorsale Teil des Wirbels, der das Gewölbe über dem Rückgratskanale bildet.

Die Fortsätze sind Gelenkfortsätze und Muskelfortsätze.

a. **Gelenk-** oder **schiefe Fortsätze** *(processus articulares vel obliqui)* besitzt jeder Wirbel 4, 2 vordere, nasale *(pr. art. anteriores)* und 2 hintere, caudale *(pr. art. posteriores)* *).

b. Die Muskelfortsätze *(processus musculares)* sind a. paarige, (ein rechter und linker) Querfortsätze, *(processus transversi)* und b. unpaare, Dornfortsätze *(processus spinosi)* und Gräten. Die **Querfortsätze** liegen seitlich vom Körper und sind verschieden entwickelt, mit ihnen verbinden sich die Rippen.

Die paarigen **Hülfs-** und **Zitzenfortsätze** *(processus accessorii et mammillares h.)*, den Querfortsätzen dorsal anliegend, sind nicht an allen Wirbeln deutlich vorhanden, sondern stellen häufig jederseits nur eine **Rauhigkeit** oder Gräte auf dem Rücken der schiefen Fortsätze dar, *(tuberositates vertebrarum)*. Beide dienen zur Anheftung der Rückenstreckmuskeln.

Die **Dorn-** oder **Stachelfortsätze** *(processus spinosi)* sind die unpaaren Fortsätze am Bogen der Wirbel, die **Gräten** oder **Kämme** jene an dem Körper. Letztere sind nur deutlich, wo am Körper Muskeln liegen, (also an den Hals- und ersten Rückenwirbeln, letzten Rücken- und Lendenwirbeln und den ersten Schweifwirbeln.)

Zwischen Bogen und Körper befindet sich das grosse **Rückgratsloch** *(apertura spinalis)*. Die Gesamtheit dieser Löcher bildet den **Rückgratskanal** *(canalis columnae spinalis)* **) zur Aufnahme des Rückenmarks und seiner Häute. Derselbe ist in der Gegend des letzten Halswirbels und ersten Rückenwirbels weiter, ebenso in der Lendengegend, entsprechend den Anschwellungen des Rückenmarkes. Am Hals und Rücken ist er rundlich, in der Lendengegend quer oval. An der Basis der Bogen findet sich je ein Ausschnitt, — der **Zwischenwirbelausschnitt** *(incisura intervertebralis)* ***), der vom nächsten Wirbel zu einem Loche — dem **Zwischenwirbelloche** *(foramen intervertebrale)*, ergänzt wird. Öfters bildet ein Wirbel allein dieses Loch. Die Löcher dienen zum Austritt der Rückenmarksnerven, sowie zum Ein- und Austritt von Gefässen. Auch zwischen den Bögen finden sich grössere oder kleinere Aus-

---

*) *P. art. ascendentes et descendentes hom.*

**) Syn.: Wirbelkanal, *canalis vertebralis.*

***) *Inc. vertebr. superior et inferior vel inc. vertebr. minor et major h.*

schnitte, die je mit dem nächsten Wirbel unpaare **Zwischendornlöcher** *(foramina interspinosa)* *) bilden.

Textur. (S. Fig. 78 und 79 S. 84.)

1) Körper: Wir finden 1) ein stark entwickeltes longitudinales Balkensystem, als Folge des in dieser Richtung gehenden Hauptdruckes (Horizontalschub); 2) in der hinteren Wirbelhälfte, am reichlichsten in der Nähe des Gelenkes ein, mit der Gelenkpfanne parallel verlaufendes Querfasersystem. Die Gelenkpfanne selbst zeigt eine deutlich entwickelte Compacta, welche am Gelenkkopfe fehlt. Die Querfasern sind als Zugtrajektorien zu betrachten, welche die Längsbalken zusammenhalten.

2) Dornfortsätze: Im oberen Teil verlaufen die Balken spitzbogenförmig gekreuzt, wie die Trajektorien in einen horizontalen Träger. Nur im unteren Teil, wo die Compacta stark entwickelt ist, nehmen die Balken und Blättchen einen der Längsachse der Fortsätze parallelen Verlauf an, um in soliden Spangen in den Wirbelbogen überzugehen. Von hier aus verlaufen die Trajektorien radienartig durch die Querfortsätze gegen die Rippengelenkflächen. Die Rippen stellen gleichsam die Fortsetzung dieser Züge dar. (Zschokke).

Entwickelung: Vollkommen ausgebildete Wirbel entstehen aus mindestens fünf, höchstens sieben Stücken. Hievon gehören immer drei Stücke dem Körper an (Diaphyse und zwei Epiphysen), zwei Stücke dem Bogen, die übrigen den Dornfortsätzen. Scheinbare Ausnahmen machen die zwei ersten Halswirbel; die Bogen- und Dornstücke fehlen den letzten Schweifwirbeln.

Halswirbel im Allgemeinen, *vertebrae cervicales. vel colli.*

Das Pferd besitzt, wie alle unsere Haussäugetiere, sieben Halswirbel, von welchen die beiden ersten mit dem Kopfe und unter sich wirkliche Gelenke bilden und auch sonstige Abänderungen erlitten haben. Sie entfernen sich scheinbar ziemlich weit vom allgemeinen Typus eines Wirbels und bedürfen daher einer besonderen Besprechung. Die übrigen Halswirbel sind charakterisiert 1. durch ihre Form, die einer vierseitigen Säule gleicht, 2. durch ihre Länge, 3. durch die Anwesenheit eines Querfortsatzloches, 4. durch eigentümliche Form der Querfortsätze, 5. durch den starken Gelenkfortsatz und die tiefe Pfanne, sowie 6. durch schwache Entwickelung des Dornfortsatzes.

Der zweite Halswirbel ist nicht nur der längste Wirbel des Halses, sondern des Körpers überhaupt. Alle Halswirbel sind aber für sich länger, als jeder übrige Wirbel. Sie nehmen vom zweiten zum siebenten an Länge ab.

Die Querfortsätze sämtlicher Halswirbel sind stark entwickelt und mit Ausnahme des ersten, zweiten und siebenten ästig. Der vordere (nasale) Ast ist bogig nach vorn gerichtet, der hintere

*) Syn.: Zwischenbogenlöcher.

nach hinten, er stellt eine rudimentäre Halsrippe dar. Alle Querfortsätze, mit Ausnahme des siebenten, sind von den Querfortsatzlöchern (h, h Fig. 76) *(foramina transversaria)* durchbohrt, welche in ihrer Gesamtheit den Querfortsatzkanal *(canalis transversarius)* bilden. In ihm verläuft die Vertebralarterie und Vene, sowie ein Ast des Halssympathicus.

Die Rauhigkeit *(tuberositas vertebrae)* stellt an den Halswirbeln eine starke Gräte dar, die von dem Rücken eines vorderen schiefen Fortsatzes zum entsprechenden hinteren verläuft und die vierseitige Form der Halswirbel bedingt. *) Die grosse Beweglichkeit des Halses ist verknüpft mit dem Vorhandensein starker Gelenkköpfe und tiefer Pfannen, zwischen denen sich starke Faserknorpelscheiben zur Bildung von Halbgelenken befinden. Gegen den siebenten Halswirbel nehmen die Gelenkköpfe an Breite und Umfang zu. Diese Verhältnisse erschweren Verrenkungen der Halswirbel ausserordentlich.

Statt der Dornfortsätze sind Kämme vorhanden, die zum Teile zur Anheftung der Zacken des Nackenbandes dienen, welch letztere eine dehnbare Fortsetzung der Kämme darstellen. Nur der siebente Halswirbel trägt einen deutlichen Dornfortsatz. Da sich an den Körpern der Halswirbel kräftige Muskeln befestigen, so besitzen sie alle Gräten. (Scheinbare Ausnahmen machen der erste und siebente). Die grossen Zwischendornlöcher nehmen gegen die Rückenwirbel an Grösse ab.

Halswirbel im Besonderen.

1. Der erste Halswirbel, Atlas (Fig. 73 und 74) bildet mit dem Hinterhauptsbein ein unvollständiges Wechselgelenk, mit dem zweiten Halswirbel ein einfaches Drehgelenk.

Er zeigt einen oberen und unteren Bogen; letzterer liegt an Stelle des Körpers, der ganz mit dem zweiten Halswirbel verbunden ist und dessen Zahnfortsatz bildet. Statt der Gräte befindet sich an ihm eine Beule (h, Fig. 73) zur Befestigung des Rückenträgermuskels. —

Der obere Bogen ist hoch gewölbt und trägt statt des Dornfortsatzes eine schwache Beule (c, Fig. 73). Seitwärts von ihm findet sich jederseits eine vom innern vorderen Flügelloch beginnende Linie (b' und b'', Fig. 73), die mit der der andern Seite ein rauhes,

*) Diese Gräte vereinigt in sich die *proc. mammill. et accessor. hom.*



abgestutztes dreieckiges Feld (b) einschliesst, auf welchem sich die kleinen Streckmuskeln des Kopfes anheften. (Diese Linien entsprechen der Tuberositas der übrigen Wirbel.)

Statt eines Gelenkkopfes besitzt er vorne zwei, durch einen schmalen Ausschnitt getrennte Gelenkgruben (k), statt der hinteren Gelenkgrube zwei schwachgewölbte, durch einen schmalen Saum verbundene Gelenkflächen (f f).

Die Quer- oder **Flügelfortsätze** *(alae atlantis)* (a a') sind breit und etwas nach abwärts gekrümmt. Unter ihnen liegt die **Flügelgrube** (n). Der äussere Flügelrand ist wulstig verdickt, rauh und in der Jugend knorpelig.

Fig. 73. Atlas des Pferdes von oben.

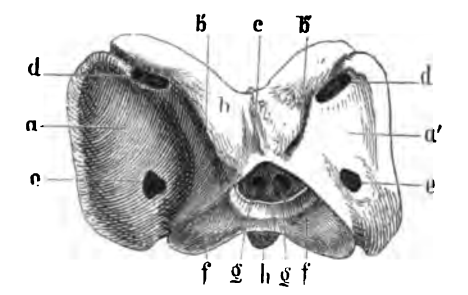


Fig. 74. Atlas von unten

a a' Flügel, b' b'' rauhe Linie (Tuberosität) und b rauhes Feld am obern Bogen. c Beule, d vorderes Flügelloch, e hinteres Flügelloch, f f hintere Gelenkfläche, g g Bandgruben für den Zahnfortsatz, h Beule des untern Bogens, i Rückgratsloch. k k Pfannen, l untere Bogen, m mittleres Flügelloch, n Flügelgrube.

An der Flügelbasis finden sich die drei **Flügellöcher.** Das vordere Flügelloch (Fig. 73, d) stellt einen zum Teil unterbrochenen Kanal dar, der von der Flügelgrube an die obere Fläche der Flügel und von hier in den Wirbelkanal führt. Durch ihn gehen der erste Halsnerv, Äste der Hinterhauptsarterie und Vene und er entspricht dem Zwischenwirbelloch der übrigen Wirbel. Das mittlere Flügelloch (m Fig. 74) geht von der Mitte der Flügelgrube aus in den Rückgratskanal und führt nur einen kleinen Ast der ebengenannten Arterie und Vene. Das hintere Flügelloch (e) ist gross, nach vorne scharfrandig, zeigt eine nach rückwärts laufende Rinne und ist das eigentliche Querfortsatzloch.

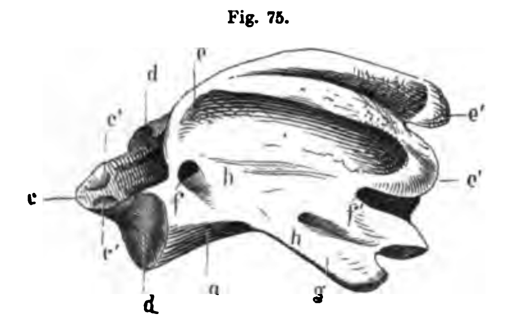
Der Rückgratskanal (Fig. 74 i) ist im ersten Halswirbel sehr weit. An seinem Boden findet sich nach rückwärts eine schmale Gelenkfläche für den Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels und vor- und seitwärts von ihr zwei Bandgruben (Fig. 73 g g).

Textur: Der obere Bogen zeigt zwei ca. 1 mm starke Compactalagen, der untere am Vorder- und Hinterende einen ins Innere vorspringenden „Sporn“, im Übrigen ist die Compacta sehr dünn; auf der hinteren Verdickung liegt der Zahnfortsatz des zweiten Wirbels. Von ihr aus breiten sich die Bälkchen fächerförmig aus, daneben findet sich ein starkes, durch feine Querbälkchen verbundenes Längstrajektoriensystem im unteren Bogen. Im oberen Bogen kreuzen sich die Bälkchen unter verschiedenen Winkeln. (Eichbaum).

Entwickelung: Der Atlas lässt bei der Geburt 3 Knochenstücke erkennen, wovon eines den unteren Bogen und zwei den oberen Bogen und die Flügel bilden. Das Knochenstück für den unteren Bogen geht aber aus zwei Knochenkernen hervor und verknöchert überhaupt später, als die beiden Bogenstücke.

Beim Esel sind die Rauhigkeiten am Bogen des Atlas stärker entwickelt und stossen in der Mitte zu einem Höcker zusammen, die vorderen Gelenkgruben sind tief und besitzen einen stark vorspringenden Rand.

Fig. 75.



Axe des Pferdes. a Körper, b Bogen, c Zahnfortsatz, c' c' Bandgruben desselben, d d Gelenkfläche, e e' e' Kamm, f vorderes Zwischenwirbelloch, f' Zwischenwirbelausschnitt, g Querfortsatz, h Querfortsatzloch.

2. Der zweite Halswirbel, oder die Axe *(epistropheus, axis)* (Fig. 75) macht den Übergang zu den übrigen Wirbeln und bildet mit dem Atlas ein Drehgelenk, mit dem dritten Halswirbel jedoch schon ein Halbgelenk.

Der lange Körper (a) trägt statt des Gelenkkopfes einen abgeplatteten, kegelförmigen **Zahnfortsatz** (c) oder **Zahn** *(processus odontoïdeus vel dens epist.)*, dessen ventrale Fläche walzenrund ist, während die flach ausgehöhlte dorsale zwei seitliche Bandgruben (c' c') besitzt. Seitwärts vom Zahnfortsatze befinden sich die mit ihm unmittelbar zusammenhängenden und nur durch einen schmalen Streifen unter sich verbundenen, vorderen schiefen Fortsätze. Sie bilden um den Zahnfortsatz einen Halbring (d d).

Der Bogen (b) wölbt sich nicht so hoch wie der des Atlas und trägt statt des Dornfortsatzes einen hohen, nach rückwärts sich gabelig spaltenden Kamm (e e' e'), an dessen beiden Enden

sich die nur durch einen runden Ausschnitt getrennten hinteren schiefen Fortsätze befinden.

Der Querfortsatz (g) ist schwach, nach rückwärts gekehrt und wird an seiner Basis von dem Querfortsatzloch (h) (dem kleinsten der Halswirbel) durchbohrt.

Das Rückgratsloch ist viel enger als beim Atlas und am vorderen Ende der Axe befindet sich statt der Zwischenwirbelausschnitte jederseits ein rundliches Zwischenwirbelloch (f).

Textur: Körper: Die Compacta ist sehr stark am Zahnfortsatz, mässig dick an der hinteren Gelenkfläche, schwach an der Gräte und kaum entwickelt an der Dorsalfläche des Körpers. Die Züge sind: 1) ein namentlich im ventralen Teil des Körpers kräftiges Längstrajektoriensystem, 2) ein deutliches vertikal und horizontal der hinteren Gelenkfläche parallel verlaufendes System; 3) im Zahnfortsatz feine, die Längsbalken kreuzende schiefe Balken mit der Richtung von hinten und oben nach vorn und unten. Im dorsalen Teil der Körpermitte sind die Balken nur mangelhaft und eine ganz kleine Markhöhle vorhanden.

Im Bogen findet man median zwei Balkensysteme, 1) ein von vorn und oben nach hinten und unten und 2) ein von hinten oben nach vorn unten verlaufendes, das erste unter rechtem Winkel kreuzendes.

Entwickelung: Die Axe entwickelt sich aus 6, oder sogar 7 Knochenstücken. Hiervon treffen drei auf den Körper (Diaphyse und obere und untere Epiphyse), zwei bilden die Bogenstücke und zwei den Zahnfortsatz. Dieser letztere verknöchert gleichzeitig mit der Diaphyse des Körpers. Der Zahnfortsatz ist, wie schon hieraus ersichtlich, als der mit der Axe verwachsene Körper des Atlas aufzufassen.

Beim Esel ist der Kamm weniger hoch als beim Pferde, aber tiefer in zwei Portionen geteilt.

Dritter bis siebenter Halswirbel. Diese fünf Halswirbel stellen vierseitige Säulen dar, deren Flächen infolge der starken Ausbildung der Rauhigkeiten unregelmässig ausgehöhlt sind. Von der äusseren, rauhen Fläche (l)*) der vorderen schiefen Fortsätze (d) zieht sich eine scharfe Gräte (l'') zur entsprechenden Fläche der hinteren schiefen Fortsätze (l') **).

Der dritte Halswirbel ist der zweitlängste. Die Querfortsätze (g) sind zweiästig; ein Ast steht nach vorn (g'), der andere nach rückwärts (g''). Beide sind zum Muskelansatz rauh. Der Kamm (c) ist nur schwach.

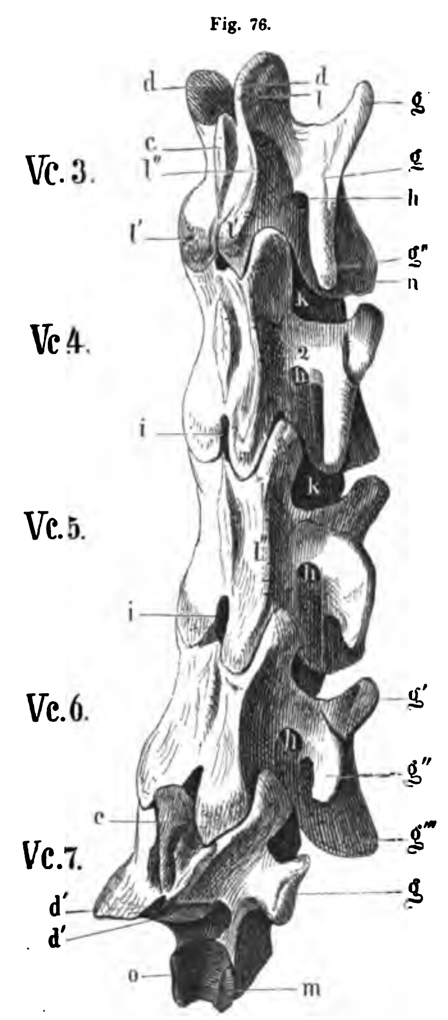
Der vierte Halswirbel zeigt gleichen Bau; die Äste der Querfortsätze sind stärker: dies ist beim fünften noch mehr der Fall. Der sechste liegt fast horizontal und hat einen dreiästigen

*) Entspricht dem Zitzenfortsatz *(proc. mammillaris h.)*

**) Entspricht dem Hilfsfortsatz *(proc. accessorius h.)*

Querfortsatz. Es rührt dies daher, dass die sonst am Körper befindliche Gräte sich gespalten und jederseits mit dem Querfortsatz verbunden hat (g‴). Der Körper ist deshalb auch nahezu grätenlos. Der Kamm ist höher als bei den vorigen Wirbeln.

Fig. 76.



c Kamm, d vordere, d′ hintere schiefe Fortsätze, g Querfortsätze, g′ vorderer, g″ hinterer, g‴ dritter Ast derselben, h Querfortsatzlöcher, i i Zwischendornlöcher, k k Zwischenwirbellöcher, l l′ l″ Rauhigkeit der Wirbel, o m Costalflächen des 7. Halswirbels, n Gräte am Körper der Wirbel.

Der siebente Halswirbel, der kürzeste von allen, hat viele Ähnlichkeit mit den Rückenwirbeln. Er ist ausgezeichnet durch eine jederseits an die Pfanne stossende Gelenkfläche (o m) (*fossac costales* h.)*) für die erste Rippe; durch die undeutlich gespaltene Gräte am Körper; durch einästigen Querfortsatz (g); durch Mangel eines Querfortsatzloches,**) sowie durch einen deutlichen, etwas nach vorn gerichteten Dornfortsatz (c).

Textur: Die Körper sämtlicher Halswirbel zeigen denselben Bau wie der des zweiten, abgesehen vom Zahnfortsatz.

Beim Esel sind die Querfortsätze der Halswirbel mehr ausgeschweift. Beim Maultiere und Maulesel gleicht der 1. und 2. Halswirbel jenem des Esels, die übrigen jenen des Pferdes.

Rückenwirbel,

vertebrae dorsales vel dorsi. (Fig. 77.)

Syn.: Brustwirbel. *Vert. thoracis.*

Die Zahl der Rückenwirbel (und mit ihnen der Rippen) ändert sich bei den verschiedenen Arten der Haussäugetiere ganz wesentlich; und selbst bei derselben Tierart kommen Abweichungen hierin nicht selten vor.

Das Pferd besitzt 18 Rückenwirbel (zuweilen 17 oder auch 19

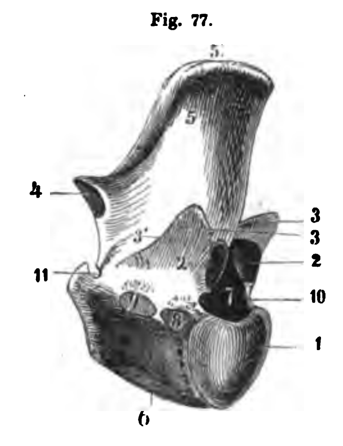
*) Sie finden sich am siebenten Halswirbel sämtlicher Haussäugetiere.

**) Manchmal findet sich ein solches einseitig oder beiderseitig vor.

bei normaler Zahl von Lenden- und Halswirbeln.) Sie zeichnen sich durch folgende Punkte aus:

Form. Der Körper (6) hat auf dem Durchschnitt (Frontalschnitt) eine dreieckige Gestalt, mit dorsaler Basis; Gelenkkopf (1) und Pfanne werden je weiter nach rückwärts, um so flacher. Erster und zweiter Rückenwirbel verhalten sich hierin noch, wie die Halswirbel. Seitlich vom Gelenkkopf sowohl als der Pfanne finden sich flache Gelenkgruben (8) *(fossae costales anteriores et posteriores)*, von welchen je zwei der zusammengehörigen Wirbel die Pfanne für die Rippenköpfchen bilden. Die ersten vier Rückenwirbel tragen eine deutliche, nach rückwärts schwächer werdende Gräte*). So-

Fig. 77.



16ter Rückenwirbel des Pferdes.
1 Körper (Gelenkkopf), 2, 2 vordere schiefe Fortsätze, 3, 3' Zitzenfortsätze, 4 hintere schiefe Fortsätze, 5 Dornfortsatz, 5' Kamm desselben, 6 Venenöffnung am Körper, 7 Rückgratsloch, 8 Pfanne für das Rippenköpfchen, 9 Querfortsatzpfanne, 10 vorderer, 11 hinterer Zwischenwirbelausschnitt.

wohl an der oberen als an den Seitenflächen der Wirbelkörper finden sich je 1—2 in ihrer Stellung und Zahl veränderliche Öffnungen für austretende Venen (6).

Die Länge der Rückenwirbel nimmt bis etwa zum elften ab und dann wieder bis zum letzten in der Weise zu, dass der letzte die Länge des ersten nicht mehr erreicht.

Die schiefen Fortsätze (2 und 4 Fig. 77), an den ersten Rückenwirbeln noch verhältnissmässig gross, werden an den übrigen immer kleiner und sind zuletzt nur noch vorn und hinten den Dornfortsätzen anliegende Gelenkflächen. In demselben Verhältnisse als die schiefen Fortsätze verkümmern, nimmt die Rauhigkeit auf ihrer

*) Diese Gräten reichen eben so weit, als der Anfang des langen Halsbeugers die Wirbel bedeckt.

Rückfläche an Grösse und Selbstständigkeit zu und bildet deutliche Zitzenfortsätze (3, 3') *(proc. mammillares)*, welche ihre grösste Höhe am fünfzehnten und sechzehnten Wirbel*) erreichen.

Die Querfortsätze sind ebenfalls an den ersten Wirbeln am grösssten und bilden hier noch eine Masse mit den Zitzenfortsätzen. Sie tragen an dem freien Ende eine Gelenkfläche für den Rippenhöcker, die **Querfortsatzpfanne** (9) *(fossa transversalis)*. Nach rückwärts nehmen sie wie die schiefen Fortsätze allmählich an Grösse ab und bilden an den letzten Rippen nur noch eine, meist mit der Pfanne des Rippenköpfchens verschmolzene Gelenkfläche.

Die Dornfortsätze (5) nehmen bis zum 4. Rückenwirbel rasch an Grösse zu, fallen dann erst rasch, hierauf langsam ab und besitzen, mit Ausnahme des ersten, verdickte Enden: die Beulen (5') *(tubera proc. spin. vert.)*. Der dritte Wirbel hat den längsten Dorn, doch stehen die Dornen des vierten und fünften der höheren Lage des Rückgrates wegen noch etwas höher. Die der sieben ersten Wirbel bilden die feste Grundlage des Widerristes. Vom zwölften an behalten sie nahezu gleiche Höhe; bis zum sechszehnten sind sie nach rückwärts gerichtet; dieser steht senkrecht und die hinteren sind schwach nach vorwärts geneigt. Der sechszehnte wird deshalb der **diaphragmatische** Wirbel (Giebel)**) genannt.

Die hinteren Zwischenwirbelausschnitte (11) sind grösser als die vorderen (10), und häufig durch eine Knochenspange zu einem Loche ergänzt. Die Zwischendornlöcher sind äusserst klein.

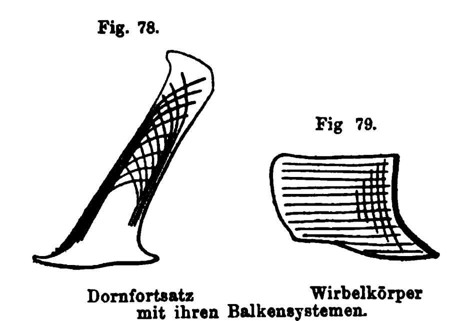


Fig. 78. Fig. 79.

Dornfortsatz Wirbelkörper mit ihren Balkensystemen.

Textur: An sämtlichen Rückenwirbeln ist das Längsbalkensystem im Körper (Fig. 79) ausserordentlich stark ausgebildet, die parallel zur hinteren Gelenkfläche verlaufenden Balken sind namentlich an den hinteren Rückenwirbeln schwächer als an den Halswirbeln. Dorsal- und Ventralfläche der Körper haben fast gar keine Compacta, die vordere Gelenkfläche eine schwache, die hintere eine starke. Im Übrigen gilt das Seite 77 über die Textur der Wirbel im Allgemeinen gesagte. Den Verlauf der Balken in den Dornfortsätzen zeigt Fig. 78.

---

*) Die Hülfsfortsätze sind nicht von ihnen gesondert, sondern stellen nur von ersteren auslaufende Gräten dar.

**) Dieser Wirbel ist charakteristisch für jede Tierart; es ist immer derselbe Wirbel, der die Grenze zwischen den rückwärts und vorwärts geneigten Dornfortsätzen bildet. Alle hinter ihm gelegenen Wirbel ähneln mehr den Lenden- als Rückenwirbeln.

Entwickelung. Die Rückenwirbel entwickeln sich aus 7 Stücken. Davon kommen 3 auf den Körper, 2 auf den Bogen, eines (das aber aus zwei Knochenkernen hervorgeht) auf den Dornfortsatz und eines auf dessen Beule.

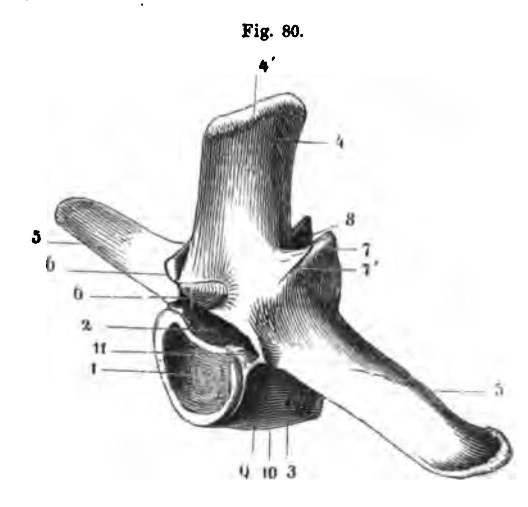
Beim Esel sind die Dornfortsätze der ersten 10 Rückenwirbel mehr nach rückwärts geneigt, als beim Pferde, jene vom 15. — 18. aber mehr nach vorne.

Lendenwirbel, *vertebrae lumbales.* (Fig. 80.)

Syn.: Bauchwirbel, *vert. abdominales.*

Das Pferdegeschlecht hat 5—6 Lendenwirbel. Der Esel, sowie eine grosse Anzahl arabischer Pferde besitzen 5, ein anderer Teil arabischer Pferde, Maultiere, sowie alle Pferde norischer Abkunft 6 Lendenwirbel.

Fig. 80.



3ter Lendenwirbel des Pferdes von rechts gesehen. 1 Gelenkgrube, 2 Rückgratshöhle, 3 Venenöffnung, 4 Dornfortsatz, 4' Beule, 5 Rippenfortsatz, 6 6 hintere schiefe Fortsätze, 7 7' Zitzenfortsatz (und Hilfsfortsatz), 8 vorderer schiefer Fortsatz, 9 Körper, 10 Gräte, 11 Zwischenwirbelausschnitt.

Der Körper sämtlicher Lendenwirbel besitzt eine nahezu gleiche Länge, aber ungleiche Höhe. Die 3 ersten sind noch hoch, zeigen auf dem Querschnitte eine dreieckige Fläche und besitzen einen deutlichen Kamm (10) für die Zwerchfellpfeiler und das untere lange Band. Vom vierten an wird der Körper breiter, im Querschnitt oval. Der Kamm verliert sich.

Der Bogen wird nach rückwärts breiter, die Rückgratshöhle (2) für die Lendenanschwellung des Rückenmarks geräumiger. Die Dornfortsätze (4) sind alle von einer Höhe, breit und etwas nach vorne gerichtet. Die vorderen schiefen Fortsätze (8) sind rinnenartig ausgehöhlt und tragen an ihrer äusseren Fläche einen rauhen, zuweilen etwas verlängerten Zitzenfortsatz (7), von welchem

sich eine rauhe Linie (7') zum hinteren Zwischenwirbelausschnitt hinzieht. (Entspricht dem *proc. accessorius hom.*) Die hinteren schiefen Fortsätze (6 6) sind walzenartig abgerundet. Die Querfortsätze oder Rippenfortsätze (5) (*processus costarii)* sind breit und an ihren Enden in der Jugend knorpelig. Die vorderen 3 stehen gerade nach aussen, die hinteren nach vorwärts. Letztere sind viel kürzer und der letzte und vorletzte, zuweilen auch drittletzte, tragen an ihren Rändern rauhe gegenseitige Gelenkflächen, die im höheren Alter meist verknöchern. Die hintere querovale Gelenkfläche des letzten artikuliert mit dem Kreuzbeinflügel. Der erste Querfortsatz bildet zuweilen mit der letzten Rippe ein Gelenk. Die zwei letzten Lendenwirbel zeigen ähnlich dem Kreuzbein ein oberes und unteres Zwischenwirbelloch.

Textur: Dieselbe ist wie bei den Wirbeln im Allgemeinen.

Mit dem Ende des Querfortsatzes des 1. Lendenwirbels ist sehr oft, besonders bei Pferden der orientalischen Rasse, eine schwebende Rippe verbunden. Die Querfortsätze sind den Querfortsätzen der Rückenwirbel und einem Rippenrudiment homolog. Letzteres bildet (wenigstens beim Menschen, Rosenberg) einen Teil der ventralen Partie der Querfortsatzbasis. In einem Falle verband sich der Querfortsatz des 6. Lendenwirbels mit dem Darmbeine und dem Kreuzbein. Die Verbindung der hinteren Querfortsätze unter sich und mit den Kreuzbeinflügeln ist charakteristisch für das Pferd und bedingt die Festigkeit seiner Lendenwirbelsäule. Die Basis der Querfortsätze enthält einen besonderen Knochenkern, der an den Wirbelkörper und die Faserscheibe angrenzt. Der laterale Teil der genannten Fortsätze erhält sich lange knorpelig.

Beim Esel sind die Stachelfortsätze höher, die Querfortsätze des 1. und 2. Lendenwirbels länger.

Kreuzbein, *os sacrum.* (Fig. 81 und 82).

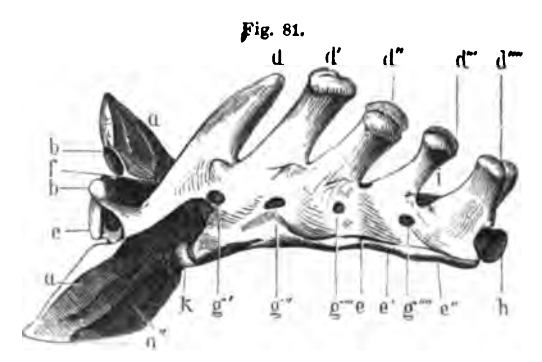
Das Kreuzbein wird aus 5 Wirbeln (Kreuzbeinwirbel) gebildet, die beim ausgebildeten Pferde verschmelzen. Sie werden dann als ein Knochen aufgefasst, obgleich die wesentlichen Bestandteile der einzelnen Wirbel ohne Mühe sich auch im höchsten Alter noch herausfinden lassen.

Als eigentliches Kreuzbein sollten nur jene Kreuzbeinwirbel zählen, die eine Verbindung mit dem Darmbeine eingehen, d. h. bei allen unseren Haussäugetieren 2 Wirbel; beim Pferde fast nur der erste, der zweite trägt nur in ganz geringem Grade zu dieser Verbindung bei.

Das Kreuzbein liegt zwischen den Lenden- und Schweifwirbeln, und ist durch ein straffes Gelenk mit dem Darmbein verbunden. Es hat die Gestalt eines Dreieckes, die Basis nach vorn und die abgestumpfte Spitze nach rückwärts.

Die untere Fläche ist schwach ausgehöhlt und zwar bei der Stute mehr, als beim Hengste*) und mit vier schwachen, den Verwachsungsstellen der Kreuzbeinwirbel entsprechenden Querwülsten versehen. Die obere Fläche wird durch die Dornfortsätze (d—d'''') der Länge nach geteilt. Die Ränder sind: der vordere oder Basalrand *(margo basilaris)* und die zwei Seitenränder (e e')

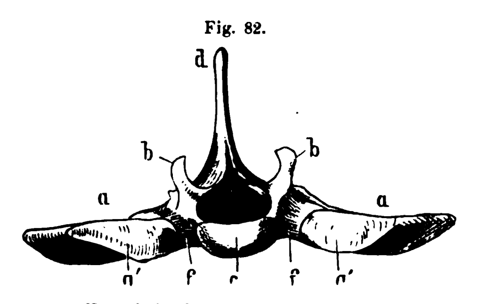
Fig. 81.



Kreuzbein des Pferdes (Hengstes) von der Seite. Bezeichnung siche bei Fig. 82.

(margines laterales), die bei stärkeren Pferden eine schmale Fläche bilden, und dann eine obere (e) und untere (e' e'') Lefze zeigen, welche nach rückwärts bei der Stute sich vereinigen, beim Hengste

Fig. 82.



Kreuzbein des Hengstes von vorne.
a a Kreuzbeinflügel, a' a'' Gelenkflächen desselben, b b vordere schiefe Fortsätze, c Gelenkkopf, d—d'''' Dornfortsätze (die letzten drei gespalten), e e' e'' Seitenrand, f f Zwischenwirbelausschnitt, g'—'''' obere Kreuzbeinlöcher, h hinteres Ende, i Zwischendornloch, k Ausschnitt für die obere Gesässbeinmuskelarterie.

jedoch getrennt bleiben. An beiden befestigen sich Bänder. Die drei Winkel sind ein rechter und linker vorderer und ein hinterer.

Fortsätze. 1. An der Basis ragen die zwei seitlichen, grossen dreieckigen oder (bei norischen Pferden) unregelmässig viereckigen,

---

*) Bei einem sechsjährigen Pinzgauerhengste betrug die Tiefe der Aushöhlung auf 20 cm Länge 0,4 cm, bei einer ebenso alten Pinzgauerstute auf 20,6 cm Länge 2,5 cm. Jedoch erreicht auch bei Wallachen die Aushöhlung zuweilen nahezu jene Grösse.

etwas nach vorn gerichteten **Quer-** oder **Flügelfortsätze** (a a) hervor. Sie ähneln jenen der letzten Lendenwirbel, und stellen zum Teile Homologa von Rippen dar. Sie sind unten glatt, haben vorn jederseits eine querovale, etwas rauhe, schwach überknorpelte Gelenkfläche (a' a' Fig. 82) für die Querfortsätze des letzten Lendenwirbels und an ihrer oberen Fläche eine eben solche (a" Fig. 81) *(facies auricularis)* schief nach rückwärts abfallende zur Bildung des Darm-Kreuzbeingelenkes. 2. Zwischen beiden Flügelfortsätzen ist der querovale Gelenkkopf (c) des ersten Kreuzbeinwirbels, dessen unterer Rand namentlich bei der Stute deutlich hervorragt, bei Wallachen und Hengsten jedoch kaum bemerkbar hervortritt und als **Vorgebirge** *(promontorium)* bezeichnet wird. 3. Seitlich vom Bogen des ersten Kreuzbeinwirbels finden sich noch zwei vordere schiefe Fortsätze (b b) mit je einer Gelenkfläche, die an ihrer äusseren Fläche eine Rauhigkeit (Zitzenfortsatz) besitzen. 4. Die verschmolzenen Querfortsätze der Kreuzbeinwirbel bilden die zwei vom Körper des Kreuzbeins deutlich abgesetzten **Seitenteile** *(partes laterales)*. 5. Die Dornfortsätze (d—d"") bleiben getrennt. Der zweite ist der höchste; von ihm aus nehmen sie nach rückwärts an Grösse ab. Der erste, der zwischen den beiden inneren Darmbeinwinkeln liegt, trägt keine oder doch nur eine verkümmerte Beule, während alle übrigen mit einer solchen versehen sind.

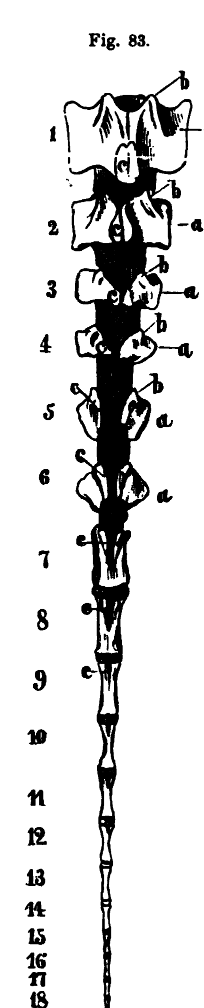
Bei vielen Pferden, namentlich gemeiner Rasse oder norischer Abkunft, die schon äusserlich ein gespaltenes Kreuz zeigen, sind die 3. und 4. hinteren Dornfortsätze sammt der Beule median gespalten, d. h. die beiden Bogenstücke haben sich nicht vollständig geschlossen. Es stellt dieser Zustand eine Art Spina bifida dar. Das bei diesen Tieren vorkommende gespaltene Kreuz findet sohin schon im Knochenbau seinen anatomischen Ausdruck. — Die beiden hinteren Dornfortsätze sind öfters ähnlich wie beim Rinde mit einander verschmolzen.

6. Die Stellen, wo die schiefen Fortsätze mit einander verschmolzen sind, bilden rauhe Höcker (rudimentäre Zitzenfortsätze.

Vertiefungen. 1. Der **Kreuzbeinkanal** (Fig. 82, l) *(canalis sacralis)*, die Fortsetzung des Rückgratskanales, dient zur Aufnahme des sogenannten Pferdeschweifs vom Rückenmark. Er verjüngt sich gegen die Kreuzbeinspitze zu sowohl an Höhe, als Breite. 2. An der unteren, und oberen Kreuzbeinfläche finden sich jederseits 4 Löcher; erstere sind grösser und werden als untere, letztere als obere **Kreuzbeinlöcher** (g'—g"") bezeichnet *(foramina sacralia inferiora et superiora)*. Sie stellen die Zwischenwirbellöcher der Kreuzbeinwirbel dar. (Es treten durch sie die unteren und oberen Äste der

Kreuzbeinnerven aus und sie sind doppelt, weil die Querfortsätze sich brückenförmig über sie hinweg legen.) 3. An der Basis des Kreuzbeins findet sich jederseits ein Zwischenwirbelausschnitt (f f), der mit dem letzten Lendenwirbel ein, den oberen und unteren Kreuzbeinlöchern homologes oberes und unteres Zwischenwirbelloch bildet. 4. Die Zwischendornlöcher sind klein, zuweilen durch eine Knochenleiste geteilt und nach rückwärts durch Knochenmasse meist ganz verschlossen. 5. Am Anfange des hinteren Randes des Flügelfortsatzes findet sich ein Ausschnitt für die obere Gesässbeinmuskelarterie *(incisura art. glutaeae superioris)* (k).

Fig. 83.



Schweifwirbel des Pferdes. aa Querfortsätze, bb Zitzenfortsätze, c c Bogenstücke.

Textur. Das Kreuzbein verhält sich in Bezug auf Textur, wie die übrigen Wirbel. In der hinteren Hälfte besteht meist eine ziemlich geräumige Markhöhle. Die Entwickelung ist abhängig von der Anzahl der dasselbe bildenden Wirbel. Der Querfortsatz entwickelt sich, wie jene der Lendenwirbel. (Im ventralen Teile des Kreuzbeinflügels soll sich meist ein besonderer Knochenkern befinden, der mit einer Rippe homolog sei. Bei unseren Haustieren soll sich dieser Rippenteil jedoch nicht deutlich nachweisen lassen.)

Schweifwirbel, *vertebrae caudae.* (Fig. 83.)

Syn.: *Vertebrae vel ossa coccygis. h.*

Das Pferd besitzt 18—20 Schweifwirbel*).

Sie verbinden sich mit dem Kreuzbein, liegen anfangs (die 4 ersten) noch horizontal, biegen sich dann abwärts und enden in der Höhe des Kniegelenks. Obgleich sie durch Knorpelscheiben verbunden sind, gehören sie doch zu den beweglichsten Wirbeln. Von allen Wirbeln sind sie am meisten rückgebildet. Während die 5—6 ersten noch sämtliche Hauptteile eines Wirbels tragen, bestehen die hintersten nur noch aus dem Körper. Zuerst verkümmern die schiefen Fortsätze, namentlich die hinteren. Der Höcker (b b) am vordern Ende der Bogenstücke entspricht der Lage und Funktion nach (— er dient zum Ansatze der Schweifstrecker —) den Zitzenfortsätzen.

*) Beim Fohlen fand ich (Franck) immer 20 Schweifwirbel; beim erwachsenen Pferde verschmelzen öfters die letzten, so dass nur noch 18 erkennbar sind, ganz abgesehen von absichtlichen Verstümmelungen der Schweifrübe.

An den 3 ersten Wirbeln legen sich noch beide, das ganze Leben getrennt bleibende Bogenstücke (c c) zusammen und bilden einen Kanal. Diese Wirbel heissen daher **durchbrochene**. Vom vierten an (zuweilen auch schon vom dritten) verkümmern sie und bilden nur noch eine offene Rinne, in welcher ein Teil der Schweifnerven verläuft. Gegen den elften Wirbel hin sind sie vollständig geschwunden.

Die Querfortsätze (a a) lassen sich, allmählich schwächer werdend, bis zum achten Wirbel verfolgen und fehlen dann vollständig. Zwischen dem ersten Schweifwirbel und dem letzten Kreuzbeinwirbel ist noch ein kleines Zwischenbogenloch und zwei Zwischenwirbellöcher. Statt der Zwischenbogen- und Zwischenwirbellöcher bilden sich wegen Verkümmerung der Bogen grosse zusammenfliessende Zwischenräume aus. An der unteren Fläche des Körpers der ersten Schweifwirbel findet sich eine, allmälig schwindende, von kleinen seitlich gestellten Höckerchen (Andeutung von Hämalbögen) gebildete Rinne zur Aufnahme der mittleren Schweifarterie.

Nach dem Schwinden sämmtlicher Fortsätze bleibt schliesslich nur noch der Körper der Wirbel übrig, der aber ebenfalls allmälig an Länge und Breite abnimmt; der vierte und achte Schweifwirbel haben nahezu gleiche Länge. Der letzte Schweifwirbel ist stumpf zugespitzt. Das vordere Ende ist immer stärker entwickelt, als das hintere.

Entwikelung. Jene Wirbel, in welchen sich noch Bogenstücke wahrnehmen lassen, entstehen aus 5 Knochenstücken (3 für den Körper und 2 für die Bögen). Die Wirbel ohne Bögen haben nur 3 Knochenkerne uud der letzte, da ihm das letzte Gelenkstück fehlt, nur zwei.

Wirbelsäule der Wiederkäuer.

Halswirbel.

1. Rind. Die Halswirbel sind beim Rinde verhältnismässig kürzer, nehmen bis zum siebenten an Breite zu und unterscheiden sich von denen des Pferdes wesentlich durch ihre Quer- und Dornfortsätze.

Atlas. Die Querfortsätze sind weniger entwickelt als beim Pferd; das hintere Flügelloch fehlt. Hinter der Rinne, welche die doppelten vorderen Flügellöcher, wie beim Pferde verbindet, findet sich ein kleines Loch, das ins mittlere Flügelloch einmündet und einem Aste der Vertebralarterie zum Durchgange dient. Der Höcker am unteren Bogen ist stärker und häufig zweispitzig.

Axe. Die beiden seitlichen Gelenkteile (schiefen Fortsätze) bilden einen breiten, ununterbrochenen Halbkreis um den breiten, schaufelförmig ausgehöhlten Zahnfortsatz. Der Kamm ist einfach, nach vorn und hinten in einen Winkel ausgezogen; Querfortsatzlöcher fehlen in der Regel.



Der dritte, vierte und fünfte Halswirbel tragen, wie beim Pferde, zweiästige Querfortsätze, die beim dritten noch durch eine Knochenleiste mit einander verbunden, bei den übrigen deutlich gesondert sind. Die nach vorwärts gerichteten, nach hinten an Länge zunehmenden Dornfortsätze sind manchmal an der Spitze leicht gespalten. Die Querfortsatzlöcher sind gross.

Beim sechsten Halswirbel fehlt die Gräte am Körper gänzlich; sie hat sich, wie beim Pferde, mit den vorderen Ästen der Querfortsätze verbunden, welche jederseits eine breite, sagittal gestellte Knochenplatte darstellen.

Der siebente Halswirbel trägt einen starken Stachelfortsatz, hat statt des Kammes am Körper zwei Beulen und verhält sich im übrigen wie beim Pferde.

2. Schaf und Ziege. Die Halswirbel verhalten sich bei ihnen wie beim Rinde, doch sind die Äste der Querfortsätze nicht so getrennt, vielmehr durch Knochenleisten verbunden. Die Halswirbel des Schafes sind verhältnismässig kürzer als die der Ziege, ihre Dornfortsätze kürzer und aufrechter gestellt.

Rückenwirbel.

1. Rind. Das Rind besitzt 13 Rückenwirbel, die verhältnismässig länger als jene des Pferdes sind. Der Bogen, den sie mit den Halswirbeln machen, ist geringer als beim Pferd. Der dritte trägt den längsten, der fünfte und sechste den breitesten Dornfortsatz. Bis zum sechsten oder achten sind die Dornfortsätze nach vorn aufgebogen. Vom siebenten an liegen sie sehr schief nach rückwärts, verschmälern sich nach aufwärts und tragen nur eine schwache Beule, die beim zehnten Rückenwirbel am kleinsten ist. Der dreizehnte Rückenwirbel ist der diaphragmatische. Die vorderen schiefen Fortsätze sind gewölbt, die hinteren entsprechend vertieft. Die Zitzenfortsätze sind in der Regel nur rundliche Beulen. Der Querfortsatz des letzten und vorletzten Wirbels erreicht meist den Rippenhöcker nicht mehr und besitzt deshalb auch keine Gelenkfläche. Die Gräte am Körper der ersten ist mehr abgerundet als beim Pferde.

Mit Ausnahme der zwei ersten tragen sie nach rückwärts fast immer ein zweites Zwischenwirbelloch neben dem Zwischenwirbelausschnitt, durch welchen in Gemeinschaft mit dem nächsten Wirbel das eigentliche Zwischenwirbelloch gebildet wird. Beide dienen zum Austritte der Rückenmarksnerven und dem Eintritte von Arterienästen.

2. Schaf und Ziege verhalten sich fast ganz wie das Rind. Indessen finden sich bei ihnen in der Regel nur Zwischenwirbelausschnitte und nur ausnahmsweise neben denselben noch ein zweites Zwischenwirbelloch. Beim Schafe ist der elfte, bei der Ziege der zwölfte Wirbel der diaphragmatische.

Lendenwirbel.

Das **Rind** besitzt in der Regel 6 Lendenwirbel, doch kommt in nicht seltenen Fällen auch die Zahl 7 vor, neben normaler Zahl von Brustwirbeln.

Die Querfortsätze sind mehr lappig beim Rind als beim Pferd, von einander abstehend, sämtlich nach vorne gerichtet und stehen weder unter sich, noch mit dem Kreuzbeine in Verbindung. Es ist daher die Lendengegend der Wiederkäuer wesentlich schwächer gebaut, als jene des Pferdes. Man findet die Querfortsätze beim Rinde öfters an ihrer Basis mit dem Körper gelenkig verbunden.

Die Körper sind länger, als beim Pferde, nehmen nach rückwärts etwas an Länge ab, dagegen an Breite zu. Der Kamm am Körper ist nur schwach aber bei allen vorhanden; er ist schön ausgeschnitten, beim Pferde gerade.

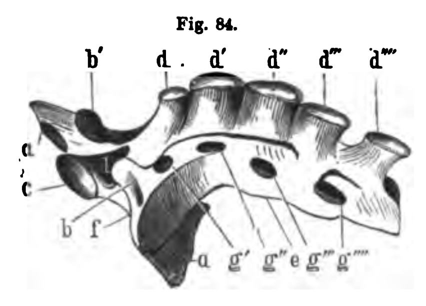
Die aufrecht stehenden, weit von einander entfernten Dornfortsätze sind kürzer, aber breiter, ebenso die schiefen Fortsätze. Die Zitzenfortsätze sind nur als rauhe, an der Aussenseite der letzteren befindliche Höckerchen bemerkbar. Die Zwischenwirbel- und Zwischendornlöcher sind grösser als beim Pferde. Erstere werden öfters vom hinteren Ende der Lendenwirbel allein gebildet.

Bei **Schaf** und **Ziege** sind die Lendenwirbel wie beim Rinde gebaut, beim Schaf liegen die Dornfortsätze etwas schiefer nach vorne als bei der Ziege.

Kreuzbein.

1. **Rind.** Auch beim Rind besteht das Kreuzbein aus fünf falschen Wirbeln. Es ist verhältnismässig länger, mehr ausgehöhlt und breiter.

Fig. 84.



Kreuzbein des Rindes. a Kreuzbeinflügel, b schiefe Fortsätze, b' deren Gelenkfläche, c Gelenkkopf, d, d'''' Dornfortsätze, e Seitenrand, f Zwischenwirbelausschnitt, g, g'''' Kreuzbeinlöcher.

Die Flügel (a a) sind kürzer, von mehr viereckiger Gestalt, ihre Gelenkfläche ist mehr nach auswärts gedrängt und steiler gestellt als beim Pferd; eine Gelenkfläche für den Querfortsatz des letzten Lendenwirbels fehlt ganz. — Die kräftigen Dornfortsätze (d—d'''') sind niederer als beim Pferde, verschmelzen mit einander und bilden einen breiten Kamm *(crista sacralis media h.)*. Die Zwischenbogenlöcher verschwinden hierbei vollständig. Die Querfortsätze verwachsen zwar, doch nicht vollständig an den beiden

letzten Wirbeln, weshalb auch das hintere obere und untere Kreuzbeinloch nicht getrennt sind; sie verjüngen sich rückwärts nur wenig, bilden aber daselbst einen scharfen nach abwärts gerichteten (beim Pferd ist derselbe mehr aufgewulstet und seitlich gestellt) Rand. Die schiefen Fortsätze (b b) sind deutlicher erkennbar als beim Pferde. — Die vier unteren Kreuzbeinlöcher sind gross, die oberen klein, unregelmässig, zuweilen von Knochenspangen überbrückt. Die Unterfläche des Kreuzbeins zeigt eine, meist nicht genau median gelegene Gefässfurche für die mittlere Kreuzbeinarterie.

2. Schaf und Ziege. Beim Schafe scheint die Normalzahl der Kreuzbeinwirbel 4 (neben 3 und 5), bei der Ziege 5 (neben 4) zu sein.*) Dem entsprechend mehrt oder mindert sich die Zahl der Kreuzbeinlöcher. Die Entwickelung der Dornfortsätze und die Aushöhlung der untern Kreuzbeinfläche sind individuell und nach Geschlecht und Rasse verschieden.

Schweifwirbel.

1. Rind. Auch das Rind besitzt 18—20 Schweifwirbel. Sie sind bedeutend länger als jene des Pferdes und reichen bis zur halben Höhe des Unterschenkelbeins herab. Vom dritten Schweifwirbel an biegen sie unter fast rechtem Winkel zum Kreuzbeine ab.

Alle Fortsätze sind weit entwickelter als beim Pferde. Die 4—5 ersten Schweifwirbel sind noch durchbrochen; vom sechsten incl. an fehlen plötzlich auch die Rudimente der Bogenstücke.

Die hinteren schiefen Fortsätze fehlen vollständig, die vorderen sind an den ersten Schweifwirbeln stark, tragen jedoch keine Gelenkfläche; als Rudimente können sie bis zum 12. Schweifwirbel verfolgt werden. Etwas früher schon (9. bis 10. Wirbel) verlieren sich die Querfortsätze, die am ersten Schweifwirbel noch sehr breit sind. Am zweiten und dritten Wirbel finden sich ventral am Körper geschlossene Bögen, die sich als Rinne bis zum 12. und 13. Schweifwirbel verfolgen lassen und zur Aufnahme der mittleren Schweifarterie dienen. Sie stellen rudimentäre Hämalbögen dar.

2. Ziege und Schaf. Die Ziege hat nur 12—16 Schweifwirbel. Bei den Schafen wechselt die Zahl der Schwanzwirbel zwischen 3 und 24 (Nathusius), und ist dies Rasseneigentümlickeit. Die schwanzlosen Rassen haben 3, die kurzschwänzigen 12—16, die langschwänzigen 18—24 und noch mehr Wirbel. Hämalbögen fehlen dem Schafe und der Ziege.

Wirbelsäule des Schweines.

Die Halswirbel sind kurz, stehen sehr gedrängt und sind mit starken Muskelfortsätzen versehen. Die Kürze derselben, sowie die starken Fortsätze

*) Von 5 Schafskeletten unserer Sammlung hatten:

2 bayr. Landschafe je	7	Lendenwirbel,	4	Kreuzbeinwirbel,
1 „ „	6	„	4	„
1 Merinoschaf	6	„	4	„
1 Zackelschaf	7	„	5	„

bedingen die Kraft, welche das Schwein im Naken besitzt und die zum Wühlen ein notwendiges Erfordernis ist.

Atlas. Das vordere Flügelloch (Zwischenwirbelloch) ist im Rückgratskanal einfach, mündet auf der oberen Fläche der Querfortsätze mit zwei und in der Flügelgrube mit einer Öffnung (mittleres Flügelloch). Es kommen indessen öfters unwesentliche Abweichungen vor. Das hintere Flügelloch (Querfortsatzloch) ist klein und führt in die Flügelgrube. Es findet sich ganz nach rückwärts an der Basis des Querfortsatzes, dicht neben der Gelenkfläche. Die Gelenkflächen für die schiefen Fortsätze des zweiten Halswirbels stehen mit der für den Zahnfortsatz nur in schmalem oder gar keinem Zusammenhang.

Die Achse, obgleich der längste Halswirbel, ist doch nur kurz; der Kamm ist eine hohe, nach rückwärts gerichtete Knochenplatte mit S förmig geschwungenem Rand und nach hinten ausgezogener Spitze; der stumpige Zahnfortsatz ist um seine Basis eingeschnürt, die Querfortsätze sind kleine, an ihrer Basis vom Querfortsatzloch durchbohrte Knochenspangen.

Die übrigen Halswirbel besitzen keine Gräten am Körper. Die Gräten haben sich geteilt und bilden den hinteren Winkel der vorderen Querfortsatzäste, wie dies bei den übrigen Haustieren nur am sechsten Halswirbel der Fall ist. Sie sind daher starke, breite, nahezu sagittal gestellte Knochenplatten, die nach rückwärts immer grösser werdend, mit den Körpern der Halswirbel eine breite Rinne bilden. Ein Knochenlappen liegt dabei dachziegelförmig über dem nächstfolgenden. Die Dornfortsätze wachsen beständig, der dritte ist spitz, nach hinten gerichtet, der vierte etwas stumpfer, der fünfte abgerundet und senkrecht stehend, der sechste wieder länger und nach vorne gebogen, der des siebenten ist sehr hoch, breit, nach vorne gebogen und jenem des ersten Rückenwirbels ähnlich. Sämtliche Halswirbel (mit Ausnahme des ersten) haben am vorderen Ende des Bogens ein in den Zwischenwirbelausschnitt führendes Zwischenwirbelloch, das zum Austritt des dorsalen Astes der Halsnerven bestimmt ist. Die Querfortsatzlöcher verhalten sich wie beim Rinde. Die Zwischendornlöcher sind sehr gross. Der siebente Halswirbel hat einen einfachen Querfortsatz und kein Querfortsatzloch.

Für das Schwein ist die variable Zahl der Rückenwirbel charakteristisch. Sie schwankt zwischen 14—17.

Die Körper sind von gleicher Grösse. An den letzten 4 wird die Pfanne für das Rippenköpfchen vom hinteren Ende des Körpers und der Knorpelscheibe allein gebildet. Die Dornfortsätze sind lang und breit messerklingenförmig, mit abgerundetem Ende (auch hier der dritte der längste) und die ersten 6 von ziemlich gleicher Breite. Der zwölfte ist der diaphragmatische. Von ihm aus haben sie alle fast die gleiche Höhe.

Die Querfortsätze sind an ihrer Basis durchbohrt, an den hinteren Rückenwirbeln meist doppelt. Es entstehen auf diese Weise 2—3 Löcher, die gemeinschaftlich in die Rückgratshöhle führen und zum Austritte der Rückenmarksnerven dienen (sind also wirkliche Zwischenwirbellöcher). In

dem gemeinschaftlich von zwei Wirbeln gebildeten Zwischenwirbelloch befindet sich das runde Band und ein Fettpolster.

Die schiefen Fortsätze stehen weit nach vorn und sind fast nur an ihrer Gelenkfläche kenntlich. Sie sind an den ersten Wirbeln flach, an den 4 oder 5 lezten Rückenwirbeln indessen gestalten sich die vorderen zu halben Hohlzylindern, die hinteren zu förmlichen Zapfen (ähnlich wie dies bei den Lendenwirbeln der Fall), welche sehr genau in einander passen. Die Zitzenfortsätze sind an der Aussenseite der vorderen schiefen Fortsätze als sehr kräftige Muskelhöcker vorhanden, an den 3 oder 4 manchmal auch 9 letzten finden sich deutlich gesonderte, nach rückwärts stehende Hülfsfortsätze vor.

Das Schwein besitzt 6 oder 7, ja 8, in seltenen Fällen 5 Lendenwirbel. Der Körper derselben wächst nach rückwärts bedeutend in die Breite, nimmt aber an Länge etwas ab. Mit Ausnahme der ersten ist an allen ein deutlicher Kamm vorhanden. Der letzte Dornfortsatz ist nur schwach. Die beiden lappigen weit auseinander stehenden Querfortsätze sind leicht nach abwärts und vorwärts gebogen, die drei mittleren gross, die vorderen und hinteren kleiner. An jenen der ersten findet sich öfters eine schwebende Rippe.

Die vorderen schiefen Fortsätze bilden über $^2/_3$ Hohlcylinder, die hinteren entsprechende Zapfen. Eine Seitenbewegung wird hierdurch fast gänzlich unmöglich gemacht und die Lendengegend wesentlich gekräftigt. Die vorderen tragen deutliche Zitzenfortsätze, Hülfsfortsätze fehlen oder sind nur als schwache hakenförmige Rauhigkeiten angedeutet.

Die Zwischenwirbelausschnitte sind gross. Die Basis der Querfortsätze der hinteren Wirbel zeigt am hinteren Ende einen tiefen Ausschnitt, zuweilen ein Loch für den Rückenast der Lendennerven.

Das Schwein besitzt 4 Kreuzbeinwirbel, die sich erst spät vereinigen. Das Kreuzbein ist ausgezeichnet durch die nahezu in Sagittalebenen liegenden Gelenkflächen der Flügelfortsätze, durch den fast vollständigen Mangel von Dornfortsätzen (— es erhält sich nur eine schwache Gräte —), sowie durch die grossen Zwischenbogenlöcher. Mit dem Querfortsatze des letzten Lendenwirbels findet keine gelenkige Verbindung statt.

Von den 20—26 Schweifwirbeln sind nur 3 durchbrochen. Die 5 ersten besitzen noch vordere und hintere, mit Gelenkflächen versehene, schiefe Fortsätze. Vom fünften an schwinden sämtliche Fortsätze.

Wirbelsäule der Fleischfresser.

Die 7 Halswirbel des Hundes und der Katze gleichen am meisten jenen des Pferdes.

Der Atlas besitzt am oberen Bogen keine Beule. Die Querfortsätze sind gross, stehen horizontal ab, weshalb auch die Flügelgrube fast ganz verwischt ist. Statt des vorderen äusseren Flügelloches findet sich nur ein Aus-

schnitt; das hintere Flügelloch ist bei der Katze ein enger Kanal, der aus der Flügelgrube nach hinten führt, wie beim Schwein (Querfortsatzkanal). Die hinteren Gelenkflächen sind grubig.

Die Achse besitzt einen langen, cylindrischen, das Hinterhauptbein noch erreichenden Zahnfortsatz. Die seitlichen Gelenkteile (vordere schiefe Fortsätze) sind rundlich und durch eine schmale Kommissur verbunden. Der Kamm ist stark, ungeteilt und übergreift den oberen Bogen des Atlas. An Stelle des vorderen Zwischenwirbelloches ist nur ein Ausschnitt.

Die übrigen Halswirbel sind wie beim Pferde. Die Stachelfortsätze jedoch viel stärker. An der oberen Fläche der hinteren schiefen Fortsätze finden sich deutliche Hilfsfortsätze *(proc. accessorii)*. Der Querfortsatz des 6. Halswirbels hat beim Hund wie beim Schwein einen sagittal gestellten Anhangslappen. Bei der Katze ist derselbe schon am 5. Wirbel angedeutet.

Hund und Katze besitzen 13 Rückenwirbel. Die Dornfortsätze der ersten sieben sind etwa gleich lang, der zweite bis sechste beim Hund in der Mitte etwas nach vorn abgebogen. Der elfte ist der diaphragmatische und besitzt einen kleinen spitzigen Dornfortsatz. Bei der Katze sind sämtliche Dornfortsätze bis zum neunten etwas nach hinten umgebogen und besitzen nur schwache Beulen, während diese beim Hund sehr kräftig sind. Vom elften an rückwärts finden sich deutliche Zitzenfortsätze und vom achten an deutliche Hilfsfortsätze, die übrigens auch an sämtlichen vorderen Wirbeln angedeutet sind. Die drei letzten haben am hinteren Ende keine Gelenkfläche mehr für das Rippenköpfchen. Im übrigen verhalten sie sich wie beim Pferde.

Zahl der Lendenwirbel sieben. Der Körper wächst gegen die hinteren Wirbel — mit Ausnahme des letzten — sowohl der Länge als Breite nach. Die sechs ersten Dornfortsätze stehen nach vorwärts, der siebente gerade, sie sind an ihrem Ende schmäler als an ihrer Basis. Die weit von einander entfernten Querfortsätze sind stark nach vorn und abwärts gerichtet. Der letzte artikuliert nicht mit dem Kreuzbein. Sie nehmen bis zum fünften und sechsten an Grösse zu, dann plötzlich ab. Es sind deutliche Zitzenfortsätze vorhanden. Die Hilfsfortsätze sind an den ersten Lendenwirbeln spitzige Stacheln, welche über den nächstfolgenden Wirbel weggreifen, an den letzten werden sie undeutlich.

Das Kreuzbein des Hundes und der Katze besteht nur aus drei Wirbeln. Es ist stark ausgehöhlt und sein Körper liegt nicht mit den Lendenwirbeln in einer Flucht, sondern ist ähnlich, wie dies beim Menschen der Fall, nach aufwärts gerichtet. Das Vorgebirge ist infolge dessen stark ausgeprägt. Die Gelenkflächen der Flügel liegen in einer Sagittalebene und haben einen spitzen nach vorn gerichteten Fortsatz. Die Dornfortsätze der zwei letzten Kreuzbeinwirbel, oder auch von allen dreien sind beim Hunde verwachsen und bilden, wie beim Rinde, einen medianen Kamm. Bei der Katze sind die Dornfortsätze getrennt, der erste kegelförmig, der zweite und dritte hakenförmig nach vorn gekrümmt. Die schiefen Fortsätze sind

bei Katze und Hund deutlich entwickelt, auch an dem zweiten und dritten Wirbel. Es finden sich jederseits nur zwei obere und untere Kreuzbeinlöcher.

Zahl der Schweifwirbel 20—23. Ihr Körper nimmt stetig bis zum elften an Länge zu, und dann langsam wieder ab. Die ersten 3—4 besitzen noch alle Teile eines Wirbels, sogar vordere und hintere schiefe Fortsätze, die noch Gelenke bilden; statt des Stachels zeigen sie jedoch nur eine Gräte. Bis zum sechsten incl. sind noch Bögen und rudimentäre hintere schiefe Fortsätze vorhanden. — Die vorderen schiefen Fortsätze erhalten sich als Höckerchen mit zwischenliegender Furche, bis zum 15.—19. Wirbel; die Querfortsätze verschwinden gegen den siebenten bis neunten Wirbel. Vom vierten oder fünften Schweifwirbel an treten Hämalbögen auf, wie beim Rinde, die erst gegen den 16. Wirbel hin wieder verschwinden. Die vordersten Hämalbögen sind vollkommen geschlossen.

Bänder der Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule stellt zwischen Vorder- und Hintergliedmassen eine lasttragende Brücke dar, an welcher die Halswirbelsäule in Form eines Krahnens den Kopf trägt. Das Gewölbe der Brücke wird gebildet durch die Wirbelkörper. Die in einandergreifenden schiefen Fortsätze vertreten dabei die Stelle in geringem Grade verschieblicher Verankerungen. Je mehr dieselben in einandergesteckt sind, um so geringer die Beweglichkeit, um so tragfähiger die betreffende Stelle. Beim Pferde kommt hiezu noch die Verbindung der Querfortsätze an den Lendenwirbeln, beim Fleischfresser die nach rückwärts übergreifenden stacheligen Hilfsfortsätze. Die Dornfortsätze bilden mit den dazu gehörigen Bändern kleine Streben, welche vor dem diaphragmatischen Wirbel nach rückwärts, hinter demselben nach vorwärts ragen. Mit dieser Auffassung stimmt die Anordnung ihrer Spongiosabalken, namentlich an den langen Stacheln der Rückenwirbel überein. (S. S. 84 Fig. 78.)

Die Beweglichkeit der einzelnen Wirbel unter sich ist nur gering; sie ist um so grösser je stärker gewölbt, beziehungsweise ausgehöhlt die Gelenkteile der Körper, je flacher die der schiefen Fortsätze sind (Halswirbel). Die Wirbelsäule als ganzes ist sehr beweglich. Durch die Muskeln kann sie festgestellt werden, wodurch sie befähigt ist, nicht nur das Gewicht des eigenen Rumpfes, sondern noch beträchtlich vergrösserte Lasten zu tragen. Bei der Ortsbewegung der Tiere dient sie zur Übertragung der Kraft von der Nachhand auf die Vorhand oder den Kopf (Kummet beim Pferd, Joch beim Rind). Sie kann auch im ganzen als Hebel benutzt

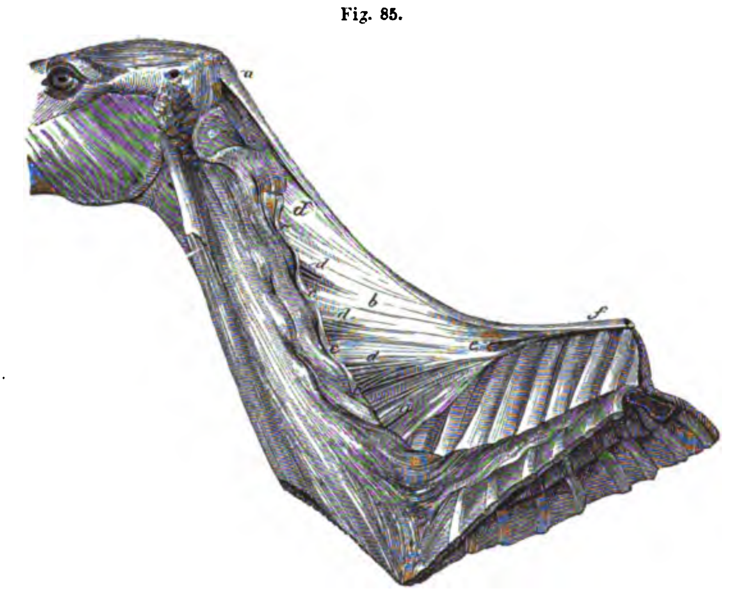
werden, bei der Erhebung des Vorderteiles, wobei der Drehpunkt im Oberschenkelgelenk gelegen ist.

Die Bänder der Wirbelsäule verbinden teils viele Wirbel zugleich, lange Bänder, teils springen sie von Wirbel zu Wirbel über, kurze Bänder.

Lange Bänder der Wirbelsäule.

a. Das **obere (innere) lange Band** *(ligamentum longitudinale posterius hom.)* (Fig. 89 c) liegt im Rückgratskanale den Wirbelkörpern

Fig. 85.



Nackenband vom Pferde (Halsportion). a strangförmiger Teil, b plattenförmiger Teil (d d dessen Zacken), c c Zwischendornbänder der Halswirbel, e ovales Loch des Nackenbandes, f Anfang der Rücken-Lendenportion.

auf, entsteht am Zahnfortsatze der Achse, hängt mit dem oberen Band des Zahnfortsatzes zusammen und reicht bis in den Kreuzbeinkanal, wo es mit dem Perioste verschmilzt. In der Mitte jedes Wirbelkörpers ist es verschmälert, an den Bandscheiben verbreitert und hängt mit letzteren inniger zusammen, als mit den Wirbelkörpern.

b. Das **untere (äussere) lange Band** *(ligamentum longitudinale anterius hom.)* liegt den untern Flächen der Wirbelkörper auf und ist mit ihnen und den Bandscheiben innig verbunden. Es ist an den Rückenwirbeln nur schwach, wird am stärksten in der Lendengegend, und verliert sich im Perioste des Kreuzbeins.

Es stärkt namentlich die Lendengegend, beschränkt aber die

Beweglichkeit der Wirbelsäule und fehlt deshalb an den Halswirbeln.

Beide Bänder sind aus weissglänzenden Bindegewebsfasern gebildet.

c. Das **Nackenband** *(lig. nuchae)* (Fig. 85) ist vor allen durch seine Stärke ausgezeichnet. Es besteht a. aus einer unpaaren (medianen) Portion am Rücken und b. aus zwei paarigen Portionen am Halse. Beide Portionen lassen sich beim Pferde nur künstlich trennen. Bei den Wiederkäuern ist diese Trennung leichter möglich.

a. Die **Rücken-Lendenportion** (Fig. 87 e) *(lig. supraspinale hom.)* liegt unmittelbar den Beulen der Dornfortsätze auf und reicht vom dritten Rückenwirbel bis zum letzten Lendenwirbel. Sie hängt mit den Zwischendornbändern, deren dorsalen verstärkten Rand sie bildet, innig zusammen und ist fast ausschliesslich aus fibrösen Fasern gewebt. Nur am Anfange sind ihr sparsame elastische Fasern beigemengt. Das oberflächliche Blatt der Rückenbinde setzt sich seitlich an ihr fest.

b. Die **paarigen (Hals-) Portionen** stellen das Nackenband im engern Sinne dar *(lig. nuchae hom.)* und füllen den dreieckigen Raum zwischen Hinterhauptsbein, den Halswirbeln und den Dornfortsätzen des Widerristes aus. Beide Portionen sind in der Medianebene durch etwas Zellgewebe verbunden, lassen sich jedoch zum Teile (namentlich gegen die Halswirbel zu) sehr leicht von einander trennen; gegen den Nackenrand zu sind sie inniger verschmolzen. Sie sind aus elastischem Gewebe gebildet und zeichnen sich durch gelbe Farbe aus. Fasst man beide Hälften als ein Ganzes auf, so lassen sich folgende Teile daran unterscheiden:

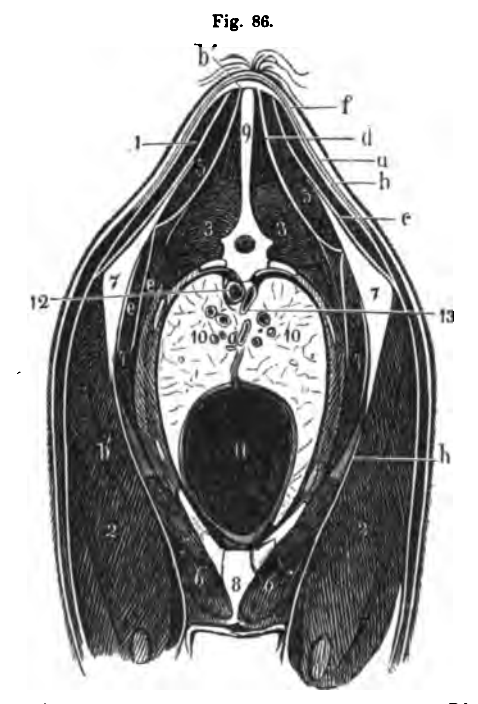
α. Der strangförmige Teil (Fig. 85a) beginnt am Nackenfortsatze des Hinterhauptsbeines als paariger fingerdicker Strang und besitzt hier manchmal einen Schleimbeutel; über den Atlas zieht er weg, ohne sich mit ihm zu verbinden und geht gegen den Widerrist zu allmälig in den kappenförmigen Teil über, ohne sich aber ganz zu verlieren. Aus seinem unteren vorderen Rande geht der zu den Wirbelkämmen überspringende plattenförmige Teil hervor.

β. Der kappenförmige Teil (Fig. 86b') ist als eine seitliche Ausbreitung des strangförmigen Teiles aufzufassen. Er verbreitert sich von der Höhe des 2. Halswirbels beginnend bis zur Höhe des 2.—5. Rückenwirbels, wo er über den oberen Rand des Schulterblattknorpels ziehend bis zur Mitte der Schulterblattgräte reicht. Sein Rückenteil verjüngt sich von da ab wieder, um am 13. Rücken-

wirbel auszulaufen; mit ihm verbindet sich das oberflächliche Blatt der Rückenbinde. Von der Gegend des 5. Halswirbels bis zum 6. Rückenwirbel bilden die auseinanderweichenden paarigen Teile dem oberen Halsrande entlang eine sanft auslaufende mediane Längsspalte.

γ. Der plattenförmige Teil (Fig. 85b) endlich nimmt mit einzelnen Zähnen (d), die vom Kamme des 2. Halswirbels bis zum Dornforsatze des 3. Rückenwirbels sich ansetzen und nach rückwärts all-

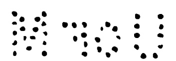
Fig. 86.



Frontalschnitt durch die Brust (6. Rückenwirbel) eines Pferdes.
b' Querschnitt des Nackenbands (kappenförmiger Teil), b Fortsatz desselben über den oberen Nackenband-Schultermuskel (1).

mählich schwächer werden, seinen Ursprung und verbindet sich sowohl mit der strangförmigen, als auch mit der Kappen- und Rückenportion in der Höhe des 3. Rückenwirbels. An der letztgenannten Stelle besitzt er ein ovales, durch Fett und Zellgewebe verstopftes Loch (Fig. 85e). Ausserdem findet sich hier öfters ein grosser, von einzelnen Sehnenfasern durchsetzter Schleimbeutel, der bei Widerristdrücken von Wichtigkeit werden kann.

Am hinteren Rande der paarigen Portionen ist bei gut genährten Pferden das sogenannte Kammfett abgelagert. — Das Nackenband



trennt die Muskeln der rechten Halsseite von der linken. Es vermag durch seine Elastizität die Streckmuskeln des Halses wesentlich zu unterstützen. Eine Durchschneidung des Bandes bedingt indes keine merkbare Senkung des Kopfes und hat überhaupt an sich keine nachteiligen Folgen.

1. Wiederkäuer. Bei ihnen sind sämtliche Portionen des Nackenbandes deutlich getrennt, die Verhältnisse viel übersichtlicher.

Der strangförmige Teil lässt sich sehr leicht in seine zwei Portionen zerlegen. Der plattenförmige Teil verhält sich im wesentlichen wie beim Pferde, stellt jedoch eine mehr zusammenhängende Masse dar. Der kappenförmige Teil vereinigt sich nicht mit der entsprechenden Portion der anderen Seite, geht an den Höckern der Dornfortsätze der ersten zwei Rückenwirbel vorüber, ohne sich mit ihnen zu verbinden, und überzieht scheidenartig die Rückenstreckmuskeln. Mit einzelnen Zacken befestigt er sich an den Beulen der Dornfortsätze vom 3. Rückenwirbel bis 2. Lendenwirbel. Vom 12. Rückenwirbel an steht er in Verbindung mit den Sehnen des Dornmuskels.

Die Rückenportion entspringt von den Dornfortsätzen der 3 letzten Halswirbel, hängt durch schwache Faserzüge nur locker mit beiden vorigen Portionen, innig dagegen mit den Zwischendornbändern zusammen, deren Fortsetzung sie gleichsam bildet. Im weiteren Verlaufe verbindet sich diese Portion mit der kappenförmigen. Das ganze Nackenband der Wiederkäuer besteht aus elastischem Gewebe.

2. Schwein, Katze, Hund. Die paarigen (Hals-)Portionen fehlen bis auf einzelne Fasern beim Schweine und der Katze vollständig. Beim Hunde ist die Halsportion ebenfalls sehr verkümmert und reicht nur von der Achse bis zum ersten Rückenwirbel. Die Rücken-Lendenportion ist bei sämtlichen genannten Tieren vorhanden.

Kurze Bänder der Wirbelsäule.

Dieselben bilden teils Gelenke und zwar zwischen:

1) den Wirbelkörpern
2) den schiefen Fortsätzen
3) einigen Querfortsätzen beim Pferde

teils sind sie Ergänzungs- oder Ausfüllungsbänder zwischen den Wirbelbögen und Dornfortsätzen. Bei allen Haustieren, mit Ausnahme des Pferdes, finden sich ausserdem zwischen den Querfortsätzen der Lendenwirbel Faserzüge, die als Zwischenquerbänder bezeichnet werden, jedoch keine Gelenke bilden.

I. Gelenke der Wirbelkörper, Wirbelfugen *(symphysis vertebrarum).*

Sämtliche wahre Wirbel mit Ausnahme des Atlas und des vorderen Endes der Achse bilden Halbgelenke.

Die Gelenkteile, der Gelenkkopf und die gleich grosse Gelenkpfanne, besitzen zwar einen Überzug von hyalinem Knorpel, jedoch keine freie Gelenkfläche; es fehlt daher eine wirkliche Gelenkhöhle.

Die Verbindung der Wirbelkörper geschieht durch Knorpelscheiben.

Diese Bandscheiben *(cartilago intervertebralis)* sind von verschiedener Dicke zwischen Pfanne und Gelenkkopf eingelagert und mit beiden innig verbunden. Ebenso hängen sie innig mit dem äusseren und inneren langen Bande zusammen. Sie werden an ihrer Peripherie von einer compakteren, vorzüglich aus Bindegewebs- und elastischen Fasern gewebten Schicht, Faserring *(annulus fibrosus)* gebildet und besitzen im Innern einen weichen, im Wasser sehr quellbaren, in der Jugend fast weissen und schleimigen, später gelblich werdenden Kern (Gallertkern). Bei älteren Pferden bilden sich zuweilen in ihnen Trennungen mit zackigen, knorpeligen Oberflächen (eine Art straffer Gelenke) aus. Die Halswirbel, Lenden- und Schweifwirbel besitzen die breitesten Faserknorpel, der 4.—10. Rückenwirbel die schmälsten. Zwischen dem Körper des letzten Lenden- und jenem des 1. Kreuzbeinwirbels bildet sich eine unvollständige Gelenkhöhle aus.

II. **Gelenke der schiefen Fortsätze** *(articulatio processuum obliquorum).*

Gelenkteile. Die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze sind am Halse breit, fast eben und gegen die Medianfläche geneigt; an den Rückenwirbeln sind sie klein, an den vorderen ebenfalls noch eben, an den hinteren vorn konkav hinten konvex. An den Lendenwirbeln stellen die vorderen ausgehöhlte Halbcylinder, die hinteren konische, in jenen laufende Zapfen dar.

Verbindung. Es finden sich um die schiefen Fortsätze nur Kapselbänder. Dieselben sind an den Halswirbeln lockere Säcke, an den Rückenwirbeln straff. Fasern der umliegenden Muskeln setzen sich an ihre Aussenfläche fest und wirken als Kapselspanner. In den Hohlraum der Kapsel ragen kleine Synovialfortsätze hinein, namentlich an den Halswirbeln, wo die Gelenkflächen nicht vollkommen congruent sind.

Die Bewegung ist eine Schlittenbewegung. An den Halswirbeln ist sie am freiesten, wie die Bewegung der Wirbelkörper; an den Rücken- und Lendenwirbeln dagegen schwach; Seitenbewegungen sind hier nahezu unmöglich.

III. **Gelenke der Querfortsätze** *(articulatio proc. transversorum).*

Gelenkflächen. Die Querfortsätze der 2—3 letzten Lendenwirbel artikulieren beim Pferdegeschlechte (nicht bei den übrigen Haussäugetieren) unter sich und mit jenen

des Kreuzbeines. Die Gelenkflächen sind quer oval, mit hyalinem Knorpel überzogen, aber rauh. Die zusammengehörigen sind gleich gross und vollkommen congruent.

Verbindung. Es findet sich nur ein sehr straffes Kapselband vor, das von dem überspringenden Periost gebildet wird, in welchem noch Verstärkungsfasern eingelagert sind. Die Kapsel enthält nur äusserst geringe Mengen von Synovia.

Art der Bewegung. Die Querfortsatzgelenke gehören zu den straffen. Das zwischen letztem Lenden- und erstem Kreuzbeinwirbel ist das beweglichste. Die dichte Aneinanderlagerung der Querfortsätze schränkt aber seitliche Bewegungen der Wirbel an diesen Stellen aufs äusserste ein, sie ist eine der Ursachen der kräftigen Lendengegend beim Pferde. Im höheren Alter verknöchern die Gelenke oft völlig.

IV. Die **Ausfüllungs- und Ergänzungsbänder** sind bestimmt, Zwischenräume auszufüllen und den Rückgratskanal vollständig zu schliessen. Hieher gehören:

Fig. 87.



a Band des Rippenhalses, b Band des Rippenhöckers, c Zwischenbogenband, d Zwischendornband, e ein Teil der Rückenlendenportion vom Nackenband. (Leyh.)

1. Die **Zwischenbogenbänder** (Fig. 87, c) *(ligamenta interannularia v. intercruralia)*. Sie füllen den Raum aus, der zwischen den Bögen der Wirbel noch frei bleibt, und sind demnach an den einzelnen Stellen der Wirbelsäule von sehr verschiedener Entwickelung: gross an den Halswirbeln, klein an den Rückenwirbeln, meist fehlend an den Kreuzwirbeln. An den durchbrochenen Schweifwirbeln sind sie sehr elastisch, bilden mit dem Körper derselben einen Kanal und besitzen schlitzförmige Öffnungen zum Austritte der Nerven von der *Cauda equina*. — Sie zeigen eine schwache mediane Spalte, — (sind demnach eigentlich paarig) — durch welche feinere Gefässe in den Rückgratskanal eintreten und sie in lockere Verbindung mit der harten Haut des Rückenmarks bringen. Auch hängen sie zusammen mit den Zwischendornbändern.

Sie werden von elastischem Gewebe gebildet, sind daher in ständiger Spannung. An den Rückenwirbeln aber mischt sich diesem viel fibröses Gewebe zu und verdrängt schliesslich das elastische nahezu vollständig.

2. Die **Zwischendornbänder** *(ligamenta interspinalia)* (Fig. 87, d) sind gepaarte Bänder, die median den Raum zwischen je zwei Dornfortsätzen oder deren Homologa ausfüllen. Sie haben nach der Form dieser letzteren eine verschiedene Gestalt: am Halse sind sie schmale Stränge, an den Rücken- und Lendenwirbeln breite Platten. Ventral stehen sie mit den Zwischenbogenbändern, dorsal mit dem Nackenbande und dessen Zacken in Verbindung.

Am Halse und zwischen dem 1. und 2. Rückenwirbel werden sie nur von elastischem Gewebe gebildet und sind deshalb gelb; am Rücken und in der Lendengegend gewinnt jedoch das fibröse Gewebe die Oberhand, sie erscheinen weiss, haben jedoch das elastische Gewebe nicht vollständig eingebüsst.

Zwischen dem letzten Lendenwirbel und ersten Kreuzbeinwirbel fehlt das Zwischendornband ganz oder ist doch höchst rudimentär.

Bei den Wiederkäuern erhält sich das elastische Gewebe und die gelbe Farbe durch die ganze Wirbelsäule; beim Schweine bekommt an den Rücken- und Lendenwirbeln das fibröse Gewebe das Übergewicht. — Der Hund besitzt am Halse statt der Zwischendornbänder Muskeln. Am Rücken sind die Bänder nur schwach. Die Katze hat durchgängig statt Zwischendornbändern gleichnamige Muskeln.

V. **Kopfgelenk** *articulatio capitis* (Träger-Kopfgelenk) *a. occipito-atlantica.*

Gelenkteile. Am Hinterhauptsbein sind es die zwei Condylen, am Atlas zwei Pfannen von entsprechender Aushöhlung, aber geringerer Grösse*). Die obere Knopfgrube dient zur Gelenkhemmung.

Achsen. 1. Die Transversalachse geht von der Mitte des einen Condylus zum andern.

2. Die mediane Achse wird durch die beiden medianen Punkte der Umrisslinie des Hinterhauptsloches bestimmt.

Verbindungsmittel. 1. Zwei **Kapselbänder** *(lig. articularia capitis).* Sie umfassen locker je einen Condylus mit der zugehörigen Pfanne in der Weise, dass je beide Knopfgruben noch in der Gelenkhöhle aufgenommen werden. Am Grundstück des Hinterhauptsbeines stossen beide Kapseln aneinander und stehen bei ältern

---

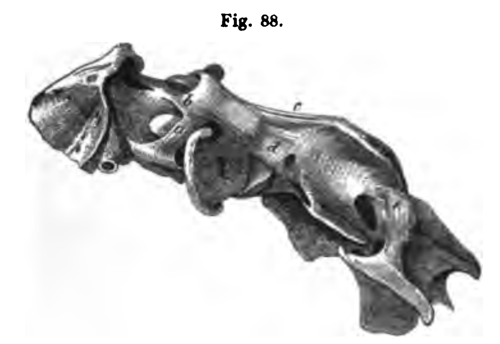
*) Beim Pferde und den Wiederkäuern erreicht der Zahnfortsatz der Achse das Oberhauptsbein nicht.

Pferden öfters durch eine kleine Öffnung miteinander in Verbindung. Reichliche Synovialzotten befinden sich am Rande der Kapseln. Durch den obern Trägerhinterhauptsmuskel werden sie gespannt; sämtliche übrige Bänder stehen mit ihnen in Verbindung.

2. Das obere **Verstopfungsband** (Fig. 88, b) *(lig. obturatorium posterius hom.)* entspricht einem Zwischenbogenbande. Es befestigt sich zwischen den Condylen und dem Ausschnitte zwischen den Atlasflügeln und verbindet sich seitwärts mit beiden Kapselbändern. Es besteht aus gekreuzten, zum grossen Teile elastischen Fasern.

3. Das untere **Verstopfungsband** (Fig. 89, a) *(lig. obturatorium anterius hom.)* schliesst die Öffnung, die zwischen dem untern

Fig. 88.



a Seitenband des Kopfgelenkes. b oberes Verstopfungsband. c Zwischendornband des Achsengelenkes, d Zwischenbogenband desselben, e Kapselband der schiefen Fortsätze. (Leyh.)

Bogen des Atlas und beiden Condylen bleibt, hängt ebenfalls mit beiden Kapseln zusammen und ist bedeutend schwächer, als das vorige. Von der innern Fläche desselben geht ein Faserbündel an die harte Haut des Rückenmarks. Es enthält ebenfalls viele elastische Fasern.

4. Zwei **Seitenbänder** (Fig. 88, a) *(lig. lateralia atlantis).* Sie gehen von der Basis und dem hinteren Rande der Kehlstacheln quer zum medialen Teile des vorderen Flügelrandes. Sie bestehen aus silberglänzenden fibrösen Fasern und sind durch kurzes Zellgewebe mit den Kapseln verbunden.

Art der Bewegung. Das Kopfgelenk ist ein unvollkommenes Wechselgelenk. Beugung und Streckung erfolgen um die Querachse und betragen im Maximum 20°. Die Seitenbewegung beträgt am toten Pferde und am muskelfreien Gelenke fast ebenso viel. Ein völliges Hindernis bilden hierbei die Seitenbänder ihrer excentrischen Lage wegen nicht. Auch schwache Drehbewegungen können

ausgeführt werden. — Bei stärkster Streckung ruht der obere Pfannenrand des Atlas in der oberen Knopfgrube; bei stärkster Beugung erreicht der untere Pfannenrand die untere Knopfgrube jedoch nicht.

1. Wiederkäuer im wesentlichen wie Pferd.

2. Schwein und Fleischfresser. Zwischen beiden Pfannen des Atlas findet sich ein (auch beim Pferde und Rinde angedeuteter) Faserknorpel am Knochen befestigt. Beide Kapseln kommunizieren mit einander und meist auch mit der Kapsel des Zahnfortsatzes. Die Seitenbänder befestigen sich an der Schuppe des Hinterhauptsbeines (nicht am Kehlstachel).

VI. **Achsengelenk.** *Articulatio axöideo-atlantica.*

Syn.: Achsen-Trägergelenk.

Die Gelenkteile bestehen aus dem walzenförmigen Zahnfortsatz der Achse mit den ihn im Halbkreis umgebenden, unten durch einen Ausschnitt getrennten Seitenteilen. Der Atlas zeigt an seinem unteren Bogen inwendig eine konkave Gelenkgrube für den Zahnfortsatz, an welche sich unmittelbar die zwei seitlichen Gelenkteile anschliessen. Die beiderseitigen Gelenkflächen sind nicht kongruent.

Achsen. Die Gelenkachse fällt mit der medianen Längsachse des Zahnfortsatzes zusammen.

Verbindungsmittel. 1. Das einfache **Kapselband** umfasst sämtliche Gelenkteile. An den seitlichen Gelenkteilen bildet es einen lockeren Sack und trägt dort grosse Synovialfortsätze. Es ist innig mit den umliegenden Muskeln verbunden und an diesen Stellen äusserst dünn.

2. Das **Zwischenbogenband** (Fig. 88, d) *(ligamentum intercrurale)* ist gross, verbindet sich mit der Kapsel und füllt jederseits den Raum zwischen den Bögen aus.

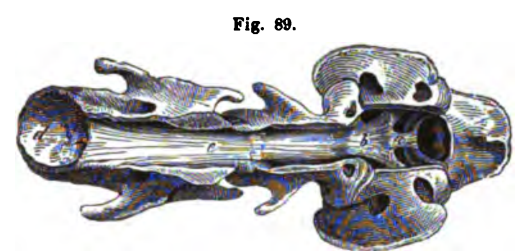
3. **Zwischendornband** (Fig. 88, c) *(ligamentum interspinale)* wird von zwei schmalen elastischen Strängen gebildet, die von der Beule, am oberen Bogen des Atlas zum Kamme der Achse gehen. Es hängt mit dem Zwischenbogenbande zusammen.

Besondere Bänder haben den Zweck, den Zahnfortsatz zu befestigen und namentlich ein Zurückweichen gegen die Rückgratshöhle, was eine tötliche Quetschung des Rückenmarkes zur Folge hätte, zu verhindern. Es sind dies:

4. Das **untere** (äussere) **Band** des Zahnfortsatzes (a, Fig. 90), *(ligamentum inferius v. externum processus odontöidei).* Es ist dick, stark, weissfaserig, beginnt am unteren Höcker des Atlas und endet an der unteren Fläche des Zahnfortsatzes, sowie an der Gräte des Körpers von der Achse. Es hängt mit der Sehne des langen Halsbeugers zusammen.

5. Das **obere** (innere) **Band** des Zahnfortsatzes (Fig. 89, b), *(ligamentum superius v. internum proc. odontoïdei)* ist sehr stark, weissfaserig und dreischenkelig. Es entspringt in den Bandgruben des Zahnfortsatzes und reicht bis zu den Bandgruben des unteren Bogens vom Atlas. Kleinere Bündel setzen sich seitwärts aber noch bis zu den Knopffortsätzen des Hinterhauptsbeines fort.

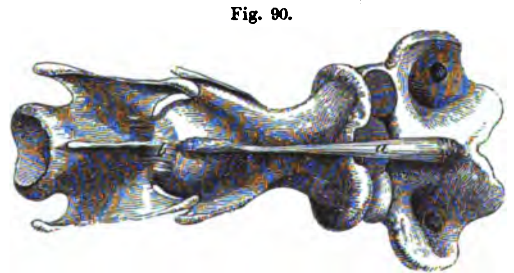
Fig. 89.



a Das untere Verstopfungsband des Kopfgelenkes, b das obere Band des Zahnfortsatzes, c Anfang des oberen langen Bandes der Wirbelsäule, d Gelenkpfanne des 3. Halswirbelkörpers. (Leyh.)

Bewegung. Das Achsengelenk ist ein etwas federndes Drehgelenk; die Bewegung erfolgt um die einzige Achse. Der Zahn steht dabei fest und der Atlas und Kopf dreht sich um ihn. Die Bewegung wird nur durch die Bänder des Zahnfortsatzes, namentlich das innere, gehemmt. Verrenkungen des Drehgelenkes können nur durch Zerreissung der Bänder oder Brüche des Zahnes entstehen (Genickbrüche) und sind wegen Verletzung des Rückenmarkes immer tötlich.

Fig. 90.



a Unteres Band des Zahnfortsatzes, b Faserknorpel. (Leyh.)

1. Wiederkäuer. Im wesentlichen wie beim Pferde.

2. Beim Schweine und Fleischfresser reicht die Spitze des Zahnfortsatzes bis zum Hinterhauptsbeine, es wurden daher einige Änderungen notwendig:

a. Das Querband des Zahnfortsatzes *(ligamentum transversum dentis h.)* geht quer vom vorderen Ende des Zahnfortsatzes zu den Seitenwänden des Wirbelkanales und steht mit dem Kapselband in Verbindung.

b. Das obere Band (hier richtiger Seitenband genannt) reicht bei dem

Fleischfresser bis zur inneren Fläche der Knopffortsätze, beim Schweine setzt es sich am hinteren Rande des Hinterhauptsloches fest.

c. Das Zwischenbogenband ist sehr klein, da der Kamm der Achse den obern Bogen des Atlas überragt.

d. Die Kapsel des Zahnfortsatzes ist von der der Seitenteile fast ganz abgeschnürt. Beim Fleischfresser steht sie mit der des Kopfgelenkes in Verbindung.

e. Über der Spitze des Zahnfortsatzes und unter dem Querbande findet sich ein kleiner Schleimbeutel (*bursa mucosa ligamenti transversi hom.*), der beim Schweine zuweilen mit der Synovialkapsel des Kopfgelenkes in Verbindung steht.

Knochen des Brustkorbes.

Der von Rückenwirbeln, Rippen und deren Knorpeln, sowie dem Brustbein gebildete Brustkorb (*thorax*) oder Brustkasten schliesst die geräumige Brusthöhle (*cavum thoracis*) ein, deren Form durch die Länge der Rückenwirbelsäule und die Wölbung der Rippen bedingt wird; obere und untere Wand sind schmal, die Seitenbrustwand hoch.

Von den beiden ersten Rippen wird die vordere Brustkorböffnung (*apertura thoracis anterior*) gebildet; sie wird durch die grossen Blutgefässe, den Schlund, die Luftröhre und den Rückenträgermuskel ausgefüllt; ihr oberer Teil ist breiter als der am Brustbein gelegene.

Die hintere Brustkorböffnung (*apertura thoracis posterior*) wird von den hinteren Rippen, dem letzten Rückenwirbel und dem Hinterende des Brustbeins eingeschlossen, in der Nähe ihres Randes setzt sich das die Brust- und Bauchhöhle trennende Zwerchfell fest. Die seitlichen Zwischenrippenräume werden durch die Zwischenrippenmuskeln überbrückt, so dass die Brusthöhle einen allseitig vollkommen geschlossenen Raum bildet.

Rippen- und Brustbein dienen zum Schutze der Brust- und teilweise auch der Baucheingeweide, daher der Name Visceral- d. h. Eingeweideknochen. Bei niederen Wirbeltieren finden sich Rippen fast der ganzen Wirbelsäule entlang, bei den Vögeln und Säugetieren ist ein Teil derselben ganz verschwunden oder nur noch in Resten als Halsrippen oder Querfortsätze der Lendenwirbel vorhanden. Der übrig bleibende sich weiter ausbildende Teil aber bildet eben den Brustkorb.

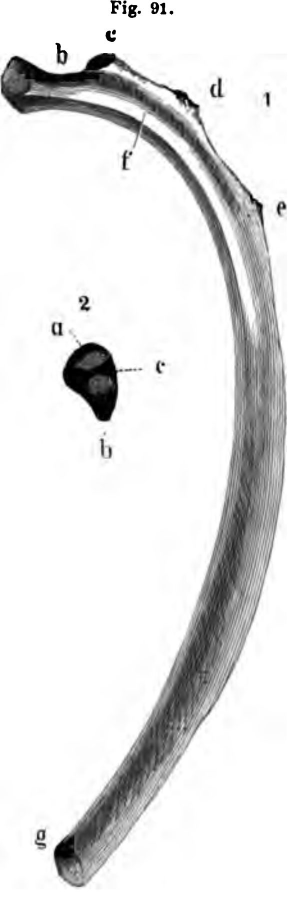
Eine bei den einzelnen Tieren verschieden grosse Zahl dieser letzteren schmelzen jederseits bei der Entwickelung an den Enden zu einer in der Längsachse des Körpers gelegenen Leiste, der Sternalleiste zusammen. Die beiderseitigen Sternalleisten nähern sich, verschmelzen miteinander und bilden so das Brustbein. Bei der Verknöcherung bleibt zwischen diesem und dem Rippenende ein knorpeliges Verbindungsstück, der Rippenknorpel. Jene Rippen nun, die durch das Brustbein verbunden sind, werden **wahre Rippen** *(costae verae*)*, jene, die dasselbe nicht mehr erreichen, (— bei allen Haussäugetieren die hinteren —) **falsche Rippen** *(costae spuriae**)* genannt.

Rippen, *costae.* (Fig. 91.)

Das Pferdegeschlecht besitzt jederseits 18 Rippen (je 8 wahre und 10 falsche), die der Wirbelsäule gelenkig angefügt sind. Häufig kommt beim Pferde noch eine 19., in der Regel aber dann knorpelfreie Rippe vor.

Die erste (vorderste) Rippe ist nur sehr wenig gebogen und die kürzeste. Sie ist oben mit dem 7. Halswirbel und 1. Rückenwirbel verbunden, unten mit dem Brustbein. Da diese Verbindung eine ziemlich feste ist, kann die Rippe bei ihrer gestreckten Form kaum bewegt werden. Nach rückwärts nehmen die Rippen allmählich bis zur 9. an Länge zu und von der 10. bis 18. in der Weise ab, dass die letzte Rippe mit der zweiten gleich lang ist. Bis zur 6. Rippe nehmen sie an Breite zu, dann allmählich ab. Die letzten besitzen nahezu gleiche Breite. Die Wölbung der hinteren Rippen ist grösser als die der vorderen, welche eine mehr gestreckte

Fig. 91.



1 Achte, rechte Rippe des Pferdes von innen und hinten. a Rippenköpfchen. b Hals, c Rippenhöcker, d—e Winkel, d und e Höcker zum Ansatz des gemeinschaftlichen Rippenmuskels, f Rinne für die Rippengefässe, g unteres rauhes Ende, dient zum Ansatz des Rippenknorpels.
2 Rippenköpfchen. a und b die zwei Gelenkflächen desselben u. c Bandgrube.

*) *Costae vertebro-sternales.*
**) *Costae vertebrales.*

Richtung haben. Sie stehen in ziemlich gleichen Entfernungen von einander und lassen zwischen sich die Zwischenrippenräume *(spatia intercostalia)*.

Sämtliche Rippen sind nicht nur seitwärts, sondern auch nach hinten ausgebogen. Die Seitwärtsbiegung bedingt die Form und den Rauminhalt der Brusthöhle, die Rückwärtsbiegung hat bei der Vorwärtsbewegung der Rippen die Erweiterung des Brustkorbes zur Folge. Die beiden Biegungen sind nach der Tierart und individuell sehr verschieden.

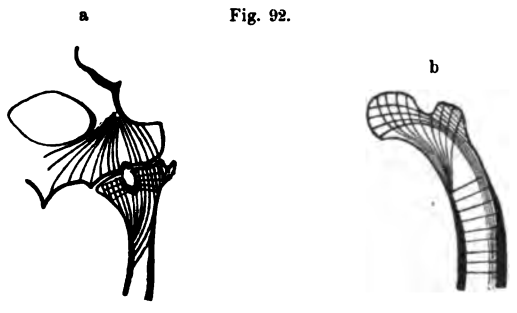
Am oberen Rippenende befinden sich zwei Hervorragungen: 1. Das **Rippenköpfchen** *(capitulum costae)* liegt nach vorn und ist der Rippenpfanne, die von je zwei Rückenwirbelkörpern und der zwischen ihnen gelegenen Knorpelscheibe gebildet wird, gelenkig angefügt, hat eine ovale Gestalt und besitzt zwei, je einer Pfannenhälfte entsprechende Gelenkflächen (Fig. 91, 2, a und b), die durch eine seichte Furche, in welcher sich das Kapselband befestigt, von einander getrennt sind. Am Scheitel des Köpfchens ist eine Grube (c, 2) für das runde Band. Nach vorne zieht sich vom Köpfchen aus ein schmaler Kamm zur Befestigung der inneren Seitenbänder. Der eingeschnürte Teil unter dem Köpfchen wird als Hals (1, b) *(collum costae)* bezeichnet. 2. Hinter dem Köpfchen befindet sich der **Rippenhöcker** (1, c) *(tuberositas cost.)*, der ebenfalls eine ebene Gelenkfläche besitzt und mit jener am Querfortsatz der Rückenwirbel artikuliert. An den hinteren Rippen treten Rippenhöcker und Köpfchen immer mehr zusammen, der Hals wird immer kürzer und schwindet endlich an den beiden letzten Rippen ganz. Beide Gelenkteile verschmelzen zu einem.

Das Mittelstück, auch Körper *(corpus vel diaphysis costae)* genannt, läuft zuerst etwas nach aus- und rückwärts und biegt dann nach abwärts um. Die Umbiegungsstelle wird als **Rippenwinkel** *(angulus costae hom.)* bezeichnet. Er fehlt den ersten 3—4 Rippen ganz, oder ist doch nur höchst undeutlich vorhanden, an seinem hintern Rande finden sich zwei kleine Höckerchen (1, d und e) für den gemeinschaftlichen Rippenmuskel. Die Rippen sind zweiflächig. Die konvexe äussere Fläche dient zur Befestigung von Muskeln. Sie hat vorn eine vom Rippenhöcker beginnende, abwärts sich verflachende, zum Teil mit Knochenleistchen versehene Rinne zur Befestigung der äussern Zwischenrippenmuskeln, die aber der ersten Rippe fehlt. Die innere Fläche ist glatt, konkav und wird grösstenteils vom Brustfell überzogen. Am hinteren Rande der-

selben findet sich ebenfalls eine nach abwärts sich verlierende Rinne (1, f) zur Aufnahme der Zwischenrippengefässe und Nerven. Sie fehlt der letzten Rippe. Der vordere Rand ist konkav und ziemlich scharf. An jenem der ersten Rippe findet sich im unteren Drittteile öfters ein kleines Höckerchen *(tuberculum Lisfrancii)*, zum Ansatze des vordern Halswirbel-Rippenmuskels über welchem die Nerven des Armgeflechtes und unter dem die Achselgefässe zur Gliedmasse treten. — Das Mittelstück nimmt nach abwärts an Breite zu.

Das untere Ende (1, g) ist, mit Ausnahme der ersten Rippe, welche unten breiter ist, etwas verschmälert, quer abgeschnitten und zeigt eine schmale höckerige Fläche, vermittelst welcher es mit dem Rippenknorpel in Verbindung steht. Dabei ist es etwas um die eigene Achse gedreht, so zwar, dass der vordere Rand weiter nach aussen, der hintere mehr einwärts gerichtet ist.

Fig. 92.



a: Textur der 1. Rippe v. Pferd. b: Textur der 8. Rippe v. Pferd.

Textur. Obgleich sehr lang, gehören die Rippen dennoch ihrem Bau nach zu den flachen Knochen. Sie bestehen aussen aus zwei schwachen kompakten Knochenplatten und inwendig aus schwammiger, Marksaft führender Substanz. (Bei älteren Pferden bildet sich gegen den Rippenwinkel hin eine schwache, markerfüllte Markhöhle aus.)

Am Rippenköpfchen und Höcker ist die Kompakta nur schwach. Die Spongiosa zeigt an diesen Teilen in den ersten Rippen senkrecht von der Gelenkfläche abgehende Balken, welche den Druck in die Kompakta überführen (Fig. 92, a). Ausserdem findet sich ein sehr starker horizontaler Faserzug in der Höhe des Einschnittes sich zur Kompakta verdichtend als Streckband. An den hinteren Rippen (Fig. 92, b), wo das Rippenköpfchen mehr und mehr die Last übernimmt, entspringen die Balken hauptsächlich in diesem und die Druckkurven laufen dem vorderen Rand entlang. Die Zugkurven liegen an der hinteren und lateralen Seite, laufen der Wand ziemlich parallel und gehen in typischem Bogen in das Köpfchen über. Ausserdem finden sich noch starke senkrecht zu der Aussen- und Innenwand laufende Blätter, welche als innere Verstrebungen zu be-

trachten sind und eine Annäherung der beiden Wände bezw. das Abknicken der Rippe verhindern. (Zschokke.)

Entwickelung. Die Rippen entstehen aus 3 Knochenstücken, wovon eines dem Körper und je eines dem Rippenköpfchen und dem Rippenhöcker angehört.

Letztere zwei verschmelzen an den beiden hintersten Rippen, so dass nur zwei Knochenstücke zu ihrer Bildung beizutragen scheinen. Die Rippen entstehen selbstständig im intermuskulären Bindegewebe der Ventralplatten des Embryo. Sie verbinden sich erst später mit den selbständig entstehenden Querfortsätzen. (Fick.)

Abweichungen in Zahl und Lage kommen bei den Rippen nicht selten vor. 19 Rippen kommen gleichzeitig mit 19 Rückenwirbeln, aber auch ohne diese vor. Im letzteren Falle stellt die 19. Rippe nur einen beweglichen Ansatz eines Lendenwirbels dar, oder sie hängt durch ein Band mit ihm zusammen. Sie ist dann fast immer ohne Knorpel. In beiden Fällen bezeichnet man sie ihrer grösseren Beweglichkeit wegen als schwebende Rippe *(costa fluctuans)*. Teilweise Verwachsung von wahren Rippen beobachtete Riegel. Ebenso erwähnt derselbe einen Fall, wo eine überzählige Rippe einwärts der Wirbelsäule gelagert war. In einem Falle beobachtete ich (Franck), dass die 18. Rippe jederseits ein Gelenk mit der Spitze des Querfortsatzes vom ersten Lendenwirbel bildete. 18 Rippen neben vollkommen normalen Lendenwirbeln fand ich bei einem frischgeborenen Fohlen, das infolge von Verschmelzung nur 16 Rückenwirbel zählte. Es artikulierten hier je 2 Rippen mit dem Körper eines Wirbels. — Bei einem Esel hiesiger (München) Sammlung zeigt die letzte Rippe jederseits eine charakteristische S-förmige Biegung.

Die **Rippenknorpel** bilden Ansatzstücke zu den Rippen, verknöchern im höheren Alter und verwachsen teilweise mit den Rippen. Sie zerfallen ihrer Form nach in a. Knorpel der wahren und b. Knorpel der falschen Rippen.

a. Jene der wahren Rippen (8 auf jeder Seite) nehmen von der ersten zur achten allmählich an Länge zu und an Breite ab. Der erste bildet ein kaum 2½ cm langes Knorpelstück, das sowohl gelenkig mit dem Brustbein, als auch dem gegenüber liegenden Rippenknorpel verbunden ist. Das obere Ende verbindet sich ungelenkig mit der Rippe, das verbreiterte untere Ende fügt sich gelenkig dem Brustbein seitlich an. — Der Körper zeigt oben eine äussere und innere Fläche, vorderen und hinteren Rand, gegen das Brustbein zu äusseren und inneren Rand, vordere und hintere Fläche. Am auffallendsten ist dies an den vorderen Rippen. Der achte Rippenknorpel ist mit jenem der neunten Rippe durch Bänder ziemlich fest verbunden.

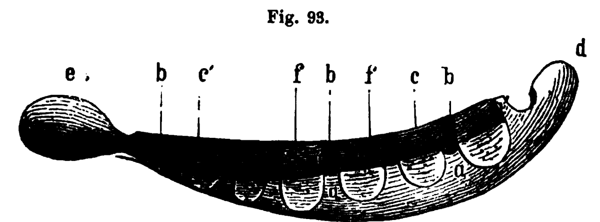
b. Knorpel der falschen Rippen. Abgesehen davon, dass der Knorpel der neunten Rippe am untern Ende keine Gelenkfläche besitzt, gleicht er jenem der achten Rippe; die übrigen Knorpel der falschen Rippen sind rundlich, an ihrem freien Ende griffelförmig zugespitzt, von hinten hakenförmig nach ab- und vorwärts gebogen

und immer mit den benachbarten durch Muskeln und Bänder verbunden. Sie nehmen nach rückwärts an Länge ab.

Das **Brustbein,** *sternum.* (Fig. 93.)

Das Brustbein, entstanden aus der Verschmelzung der beiderseitigen Sternalleisten, umfasst eine Reihe von Medianknochenstücken (f f), welche durch Knorpelplatten mit einander verbunden sind, Brustbeinfugen, und welche den Bogen der Rippen gegen die untere Medianlinie hin vollständig schliessen. Es sind genau genommen immer so viele Knochenstücke, als wahre Rippenpaare vorhanden, also beim Pferde 8; da aber das vorderste Stück gar nicht, oder nur sehr spät verknöchert, die beiden hinteren dagegen bald mit einander verschmelzen, so findet man in der Regel nur 6 Stücke. Bei den Wiederkäuern sind diese Stücke in der Mittellinie geteilt als Andeutung der Entstehung aus den beiden Sternalleisten.

Fig. 93.



Brustbein des Pferdes. a a' rechte Seitenfläche (a Muskelportion, a' Gelenkportion derselben), b b Gelenkgruben für die Rippenknorpel, c oberer Rand, c' Herzfläche, d Brustbeinschnabel, e Schaufelknorpel, f einzelne Brustbeinstücke.

Das Brustbein bildet die Unterwand des Brustkorbes und ist vorn in schwachem Bogen nach aufwärts gekrümmt.

Form. Als Ganzes ist der Knochen beim Pferde vorn seitlich, hinten von oben nach unten zusammengedrückt. Im allgemeinen unterscheidet man die Aussenfläche und die Innen- oder Herzfläche.

1. Die äussere Fläche wird durch den stark hervorstehenden **Brustbeinkamm** in eine rechte und linke Seitenfläche geteilt. Nur im hinteren Viertel ist sie einfach und schwach konvex. Jede dieser Seitenflächen zerfällt in eine obere und untere Portion. In der oberen, Gelenkportion (a')*) finden sich in, von vorne nach rückwärts kleiner werdenden, Abständen die Gelenkgruben (b b) *(fossae sterno-costales)* für die Knorpel der wahren Rippen. Die beiden ersten Gelenkgruben stehen in Verbindung mit einander und befinden sich noch am vorderen Ansatzknorpel. Die

*) Sie entspricht dem Seitenrande der übrigen Tiere.

untere, Muskelportion (a), ist namentlich an den vorderen ²/₃ des Knochens stark entwickelt, geht nach rückwärts in jene der entgegengesetzten Seite über und dient bloss zum Ansatze von Muskeln.

Die innere (obere oder Herzfläche [c′]) ist nur am hinteren Ende vom Brustbein entwickelt. Sie bildet ein Dreieck, dessen Basis hinten am Brustbein, dessen Spitze am vierten Rippenknorpelgelenke liegt.

Der obere Rand (c) verbreitert sich zur Herzfläche, der untere wird vom Kamme gebildet und verliert sich gegen das sechste Rippenknorpelgelenk hin.

Das vordere Ende ist nach aufwärts gerichtet und trägt den seitlich zusammengedrückten **Brustbeinschnabel** oder Habichtsknorpel (d) *(manubrium sterni hom.)*. An ihm befestigen sich vier Muskelpaare. Am hinteren Ende des Brustbeins findet sich der **Schaufelknorpel** (e), Schwertknorpel, *(cartilgo xyphoideus hom.)*. Derselbe ist rundlich löffelförmig, mit verjüngtem Ansatz am Brustbein und gegen die Bauchhöhle gewandter Höhlung.

Das Brustbein zeigt in der Jugend 7 (selten 8) Knochenstücke, von welchen aber die beiden letzten bald mit einander verschmelzen. Der Knochen des erwachsenen Tieres zeigt daher nur 6 Stücke. Im hohen Alter entwickelt sich öfters an der Basis des Schnabels ein Knochenkern. Die einzelnen Brustbeinstücke bestehen nur aus schwammiger Knochensubstanz, sind daher sehr leicht, und entwickeln sich von je zwei Knochenkernen aus. Die Balken verlaufen in der Hauptsache in der Längsrichtung, daneben finden sich gleichmässig verteilte Querlamellen.

Rippen und Brustbein der Wiederkäuer.

1. Rind. A. Rippen. Das Rind besitzt jederseits nur 13 Rippen, und zwar 8 wahre und 5 falsche. Sie sind weniger gebogen, breiter, als beim Pferde und ihre Zwischenrippenräume daher geringer. Die Breite nimmt vom Rippenwinkel an, der erst von der 5. Rippe beginnend deutlich wahrgenommen werden kann, nach abwärts rasch zu. Die sechste und siebente Rippe sind die breitesten, die neunte die längste. Von der neunten an nehmen sie nur verhältnismässig wenig ab und die letzte Rippe ist daher viel länger, als die erste und zweite. Mit Ausnahme der ersten und der beiden letzten bilden sie mit den Rippenknorpeln wirkliche Wechselgelenke.

B. Rippenknorpel. Der Knorpel der ersten Rippe ist oben breiter als unten. Die untere Gelenkwalze steht wie beim Pferde in einer Querebene. Die Abnahme in der Dicke ist beim Rinde nicht sehr auffallend. Der achte Rippenknorpel besitzt am hinteren Rande einen Ausschnitt zur Aufnahme des Knorpels der neunten Rippe. Im übrigen verhalten sie sich, wie beim Pferde.

C. Das Brustbein des Rindes besteht aus 7 Stücken, wozu sich noch



öfter ein kleiner zwischen den Knorpeln der ersten Rippen gelegener Knochenkern gesellt, der jedoch nur auf Durchschnitten deutlich gesehen werden kann. Das erste Knochenstück ist schief aufwärts gerichtet, vom zweiten Knochenstücke an wird das Brustbein breit, liegt horizontal und zeigt eine schwach konvexe obere und eine konkave untere Fläche. Die zwei Seitenränder tragen je 8 Gelenkgruben für die wahren Rippen. Die beiden letzten liegen unmittelbar aneinander. Der Kamm fehlt vollständig; an seiner Stelle findet sich ein starkes Fettpolster. Ebenso fehlt der Schnabelknorpel. Das erste Brustbeinstück (*manubrium sterni hom.*) ist mit dem zweiten gelenkig verbunden.

Das sechste Brustbeinstück ist das breiteste, das siebente wird plötzlich schmal und trägt den Schaufelknorpel, der jedoch weniger entwickelt ist, als beim Pferde.

Mit Ausnahme des letzten entstehen die einzelnen Brustbeinstücke aus zwei lateralen Hälften. Dieselben verschmelzen in der Medianlinie schon im zweiten Jahre. Im höheren Alter verknöchern auch die übrigen Brustbeinfugen und es bleibt nun nur noch das erste Stück gelenkig verbunden.

2. Schaf und Ziege. Hier bilden die Rippen mit den Knorpeln keine Gelenke, sonst verhalten sie sich auch in Bezug auf Zahl, wie beim Rinde.

Die Rippenknorpel verhalten sich, mit Ausnahme des Mangels an oberen Gelenkflächen, wie beim Rinde.

Brustbein. Schaf und Ziege verhalten sich, wie das Rind, doch fehlt hier ein eigentliches Gelenk zwischen den ersten beiden Brustbeinstücken. Die Knorpelscheibe ist aber an dieser Stelle viel breiter als zwischen den übrigen Stücken und eine Verknöcherung tritt hier so wenig ein, als beim Rinde. Dem vorderen Ende des ersten Brustbeinstückes findet man öfters zwei kleine gelenkig aufgesetzte Knöchelchen angefügt, das Sternalende des Rabenschnabelknochens, *os. coracoideum*. (Siehe Schulterblatt.)

Rippen und Brustbein des Schweines.

A. Rippen. Zahl 14—17, davon 7 wahre; zuweilen nur 6, jedoch auch 8 wahre. Im letzten Falle haben die hinteren 3 eine gemeinschaftliche Gelenkfläche am Brustbeine. Bei den 3—4 letzten verschmelzen Rippenhöcker und Rippenköpfchen.

B. Die Rippenknorpel zeigen eine äussere und innere Fläche. Nur das untere Ende ist, wie bei Pferd und Rind gedreht. Der zweite bis incl. fünfte Knorpel bilden breite drei- oder viereckige Platten, die den vor ihnen gelegenen Zwischenrippenraum fast vollständig überbrücken und sind der Rippe gelenkig angefügt.

C. Das Brustbein hat am meisten Ähnlichkeit mit jenem des Rindes, liegt aber ganz horizontal. Es besteht nur aus 6 Stücken, von welchen das vorderste, dem zweiten gelenkig angefügte, das vordere Rippenpaar weit

überragt und einen kleinen Schnabelknorpel trägt. — Der Schaufelknorpel ist nur klein.

Rippen und Brustbein der Fleischfresser.

A. Rippen. Zahl 13, davon 9 wahre. Die letzten 2 oder 3 zeigen nur eine, aus der Verschmelzung des Rippenhöckers mit dem Köpfchen hervorgegangene Gelenkfläche, die nicht mehr mit dem Querfortsatze artikuliert.

B. Die Rippenknorpel sind rund und nur an ihren unteren Enden verbreitert.

C. Das Brustbein besteht aus 8 seitlich zusammengedrückten, an den Enden verdickten Stücken, die im höheren Alter alle mit einander verwachsen. Das erste Stück ist nach vorne zugespitzt und vertritt den Schnabel, das letzte ist lang und trägt den kleinen Schaufelknorpel.

Gelenke des Brustkorbes.

Sie werden gebildet durch die Verbindung:

A. der Rippen mit den Wirbeln;
B. der Rippen mit den Rippenknorpeln;
C. der letzteren mit dem Brustbein und
D. der Brustbeinstücke unter sich.

Eine besondere Berücksichtigung verdient noch

E. die Verbindung der Rippen unter sich.

A. Wirbel-Rippengelenke *(articulatio vertebro-costalis).*

Die Rippen stehen mit den Wirbeln durch das Rippenkopfgelenk *(articulatio intervertebro-costalis)* und Rippenhöckergelenk *(art. transverso-costalis)* in Verbindung. Beide Gelenke können nicht unabhängig von einander bewegt werden und sind daher zusammenzufassen.

Gelenkteile. Der Rippenkopf zeigt zwei Gelenkfacetten, die durch eine Linie und eine kleine Bandgrube an der Spitze desselben getrennt sind. Die Pfanne wird gebildet vom Zwischenwirbelknorpel und je zwei Gelenkfacetten der an einander stossenden Wirbelkörper. — Die Gelenkteile des Rippenhöckergelenkes werden durch zwei fast ebene und nahezu gleichgrosse Gelenkflächen hergestellt, die sich am Rippenhöcker und am Querfortsatze des Wirbels befinden. An den 2 bis 3 letzten Rippen verschmelzen beide Gelenke zu einem.

Achsen. Die Bewegungsachse geht von der Mitte des Rippenhöckers durch die Mitte des Rippenköpfchens, liegt also in der Richtung des Rippenhalses.

Verbindungsmittel.

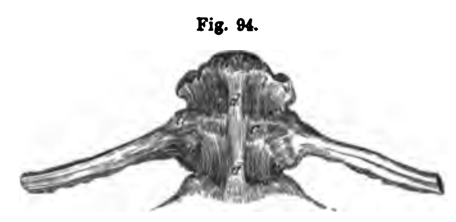
a. Kapselbänder.

1. Das **Kapselband des Rippenköpfchens** *(lig. capsul. capituli costae)* bildet einen ziemlich lockeren Sack, befestigt sich am Rippen-

hals und in der Umgebung der Pfanne und ist den beiden Gelenkfacetten entsprechend in zwei Fächer geteilt. Durch Fasern der Rippenheber und des Querdornmuskels wird es gespannt.

2. **Kapsel des Rippenhöckers** *(lig. capsulare tuberculi costae)* umgiebt die Gelenkteile des Rippenhöckers, ist noch lockerer gespannt als die vorige und einfach.

Fig. 94.



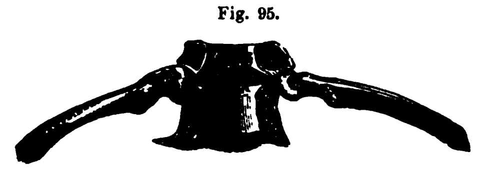
a b Unteres Band des Rippenkopfes. a dessen vorderes, b dessen hinteres Bündel, c Faserknorpel, d d ein Teil des unteren langen Bandes. (Leyh.)

b. Haftbänder.

3. **Band des Rippenhalses** (Fig. 87, a) *(lig. colli costae)* *) liegt aussen und geht vom Rippenhalse zum Bogen des nächst vorderen Wirbels.

4. Das **Band des Rippenhöckers** (Fig. 87, b) *(lig. tuberculi costae)* **) liegt ebenfalls aussen, ist stärker als das vorige und geht von dem Querfortsatz zum Rippenhöcker. An den hintersten Rippen verschmilzt es mit dem vorigen.

Fig. 95.



a Das gemeinschaftliche Band der Rippenköpfchen, b b vorderer Schenkel desselben. (Leyh.)

5. Das **untere** oder **innere Band** des **Rippenköpfchens** *(lig. capituli costae inferius s. internum)* ***) (Fig. 94, a b) ist breit und liegt innen am Rippenköpfchen. Seine weissen Fasern sind vom Brustfelle bedeckt, entspringen in der Umgegend der Pfanne und konvergieren am Rippenköpfchen. Sie bilden 3 Bündel, von welchen das vordere das stärkste, das mittlere, vom Fugenknorpel kommende, das schwächste ist.

*) Äusseres, vorderes Band des Rippenhöckers, Leyh.

**) Äusseres, hinteres Band des Rippenhöckers. Äusseres Seitenband (3 u. 4), Schwab.

***) Inneres vorderes und inneres hinteres Band des Rippenkopfes, Leyh. Strahlenband des Rippenkopfes. — Inneres Seitenband, Schwab.

6. Das **gemeinschaftliche Band** der Rippenköpfchen *(lig. conjugale costarum)* (Fig. 95, a, b) *) entspringt in der Bandgrube am Scheitel des Rippenköpfchens und teilt sich in zwei Schenkel. Der stärkere geht quer durch den Rückgratskanal und unter dem oberen gemeinschaftlichen Bande unmittelbar in das entsprechende Band der andern Seite über (Fig. 96, a). Der kürzere Ast geht nach vorn und befestigt sich am nächstgelegenen Wirbel und zwar am Boden des Wirbelkanales (Fig. 95, b).

1. Wiederkäuer im wesentlichen wie Pferd.

2. Beim Schweine und den Fleischfressern besitzt in der Regel nur das Rippenköpfchen der 10. und 11. Rippe eine zweifächerige Kapsel, die übrigen sind einfach. Beim Schweine sind die 4—5 letzten Rippenköpfchen- und Rippenhöckergelenke mit einander verschmolzen.

Fig. 96.



a Gemeinschaftliches Band der Rippenköpfchen. (Leyh.)

B. Verbindung der Rippen mit ihren Knorpeln.

Dieselbe erfolgt entweder unmittelbar, ohne Gelenk, und es setzt sich das Periost der Rippe direkt in das Perichondrium des Knorpels fort, oder es bilden sich wirkliche Gelenke.

1. Die erstere Form — **Rippensymphyse** — findet sich beim Pferde und Fleischfresser. Sowohl dem Periost der Rippe, als dem Perichondrium des Rippenknorpels sind Verstärkungsfasern (Faserband aut.) aufgelagert, nicht selten findet man aber bei älteren Pferden wirkliche straffe Gelenke an der 2. bis 8. und 9. Rippe. Doch sind die überknorpelten Gelenkflächen dann sehr rauh und höckerig und die Bewegung fast Null.

2. **Rippen-Rippenknorpelgelenke** *(articulationes costo-chondrales)* finden sich bei den Wiederkäuern an der 2. bis 9. Rippe und öfters auch noch an den ersten falschen Rippen; beim Schwein an der 2. bis incl. 5. Rippe.

Nach rückwärts werden diese Gelenke immer undeutlicher.

Gelenkflächen. Der Knorpel bildet eine flachgewölbte, glatte Walze, die Rippe eine kongruente Gelenkgrube.

Verbindungsmittel. Es ist nur ein Kapselband vorhanden, das sehr straff gespannt ist.

---

*) Rundes Band (*lig. teres*, Zwischenknochenband, *aut.*).

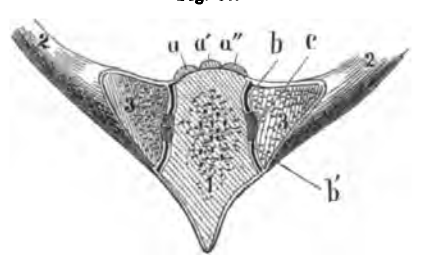
C. Verbindung der Rippenknorpel mit dem Brustbein *(articulationes sterno-costales).*

Gelenkteile. Der Rippenknorpel jeder wahren Rippe trägt eine etwas ausgeschweifte, flachgewölbte Walze, das Brustbein gleich grosse, glatte Gelenkgruben (b b Fig. 93.)

Verbindungsmittel. 1. Ein straffes **Kapselband** mit vielen Fettklümpchen in seiner äussern Wand und Synovialzotten im Innern, umkleidet die Gelenkenden. Die beiden ersten Rippen beim Pferde — nicht bei den anderen Tieren — haben eine gemeinschaftliche Kapsel und Pfanne; sie berühren sich mit ihren Knorpeln in der Medianebene.

2. Das **Strahlenband** (Fig. 98, d) *(lig. sterno-costale radiatum)* hat weissglänzende Fasern, beginnt breit an der Innenfläche des Brustbeins und verschmilzt, indem es sich verschmälert, mit dem Perichondrium.

Fig. 97.



Querschnitt durch das Brustbein und den Knorpel der 4. Rippe des Pferdes. 1 Brustbein, 2 2 Rippenknorpel, 3 Schnittfläche derselben. a a' a'' Durchschnitt des obern Brustbeinbandes, b b' Kapsel, c rundes Band.

3. Innerhalb des Gelenkes findet sich ein oft nur undeutliches **rundes Band** *(lig. interarticulare h.)* (Fig. 97, c).

Unterschiede. Im wesentlichen verhalten sich diese Bänder bei allen Haussäugetieren gleich.

D. Verbindung der Brustbeinstücke unter sich.

1. Die einzelnen Brustbeinstücke werden beim Pferde und Fleischfresser und mit Ausnahme des 1. und 2. Brustbeinstückes auch beim Schwein und Rinde durch Knorpelscheiben miteinander verbunden, **Brustbeinsymphysen** (Brustbeinfugen). Ausserdem sind die einzelnen Brustbeinstücke durch ein **oberes Brustbeinband** (Fig. 98, c) *(lig. sterni proprium superius)* mit einander verbunden. Es ist dies ein weissfaseriges Band, das zwischen den beiden ersten Rippen entspringt, sich in 3 Schenkel teilt, von welchen der mittlere und stärkste bis zum Schaufelknorpel geht,

die beiden lateralen sich am hinteren Ende der oberen Brustbeinfläche verlieren.

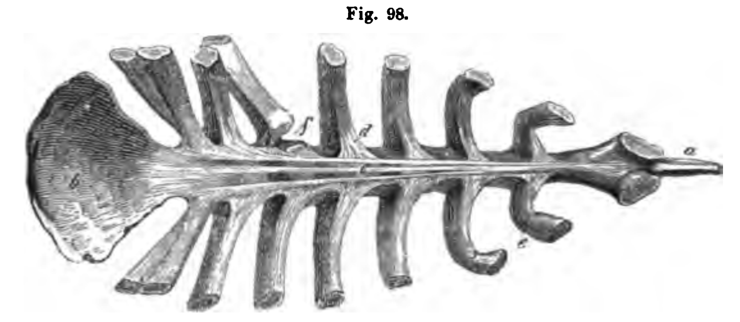
2. Bei dem Rinde und Schweine ist das erste mit dem zweiten Brustbeinstück gelenkig durch das **Brustbeingelenk** (*articulatio intersternalis*) verbunden (Fig. 99, d).

Gelenkteile. Das zweite Brustbeinstück trägt eine schwach gewölbte Gelenkwalze, das erste die entsprechend gestaltete Pfanne.

Verbindungsmittel. a. Die **Kapsel** (*lig. capsulare intersternale*) bildet einen straffen Sack, der in der Umgebung beider Gelenkteile in das Periost beider Brustbeinstücke übergeht.

b. Das **Zwischengelenkband** (*lig. interarticulare*) besteht aus einzelnen Faserzügen, die innerhalb des Gelenkes von einem Brustbeinstück zum

Fig. 98.



Brustbein des Pferdes. a Brustbeinschnabel, b Schaufelknorpel, c oberes Brustbeinband, d Strahlenband der Rippenknorpel, e Faserband derselben, f geöffnete Kapsel. (Leyh.)

anderen herübergehen. Es fehlt zuweilen. Ausser diesen Bändern findet sich bei den Wiederkäuern und dem Schweine auch noch ein unteres Brustbeinband vor (*lig. sterni proprium inferius*).

Bewegung. Das Brustbeingelenk ist ein Wechselgelenk. Die wenig ausgiebige Bewegung erfolgt in einer Horizontalebene (von rechts nach links und umgekehrt).

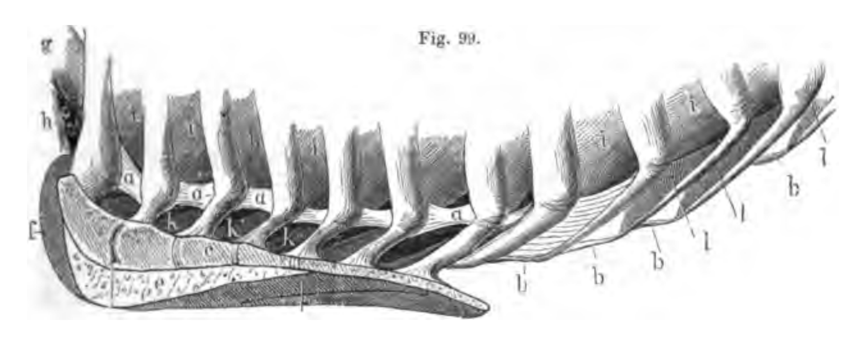
E. Verbindungen der Rippen und deren Knorpel.

Die Rippen und deren Knorpel sind durch Muskeln mit den benachbarten verbunden (*synsarkosis*). Der Knorpel der 8. Rippe ist unbeweglich mit jener der 9. und durch Faserzüge (*lig. chondroxyphoideum h.*) mit dem Schaufelknorpel verbunden. Die Spitzen der falschen Rippenknorpel sind durch kurze elastische Faserzüge zusammen gehalten (Fig. 99 b, b).

Bei den Wiederkäuern finden sich noch Zwischenrippenbänder (*lig. coruscantia*) (Fig. 99, a a). Sie finden sich stark ausgebildet namentlich zwischen den wahren Rippen und gehen von einem Rippenknorpelgelenke zum anderen. Innen sind sie bedeckt vom Brustfell, nach aussen liegt

ihnen der innere Zwischenrippenmuskel auf. Sie bestehen fast gänzlich aus elastischem Gewebe und stellen besondere Verstärkungszüge der inneren Brustbinde (*vid. fascia endothoracica*) dar.

Bewegung der Rippen und des Brustkorbes. Die Gelenke am oberen Ende der Rippen stehen ihrer geringen Beweglichkeit wegen den straffen sehr nahe. Je näher das Rippenhöckergelenk jenem des Köpfchens tritt, desto ausgiebiger wird die Bewegung; alle falschen Rippen sind beweglicher, als die wahren; die letzten am meisten. Die Gelenke am Brustbeine sind vollkommene Wechselgelenke; jene zwischen Rippen und Rippenknorpel straffe. Die Beweglichkeit der Rippen hängt jedoch nicht allein von ihren



Medianschnitt durch das Brustbein des Rindes. a a Zwischenrippenbänder, b b Bandzüge zwischen den Knorpeln der falschen Rippen, c Brustbein, d Brustbeingelenk, e Fettpolster (Brustkern), f f Brustmuskeln, g Rippen-Halswirbelmuskel, h Achselgefässe, i k Zwischenrippenmuskel.

Gelenken ab, sondern auch von ihrer Form, d. h. Biegung nach hinten und aussen, sowie ihrer und der Knorpel Elastizität: die Bewegung ist eine federnde. Vom aufgehobenen Zustande (Inspiration) wird sie in den Ruhezustand (Exspiration) durch elastische Kräfte allein wieder zurückgeführt. Man könnte daher die Gesamtgelenkverbindung der Rippen zu den federnden Wechselgelenken rechnen, wobei zu bedenken ist, dass ihre Bewegung nicht in einer ebenen, sondern in einer sphärischen Fläche erfolgt. Bei der Inspiration blättern sich die Rippen wie die Blätter eines Buches auf. Es ist nicht notwendig, dass die Rippen beider Seiten bei der In- und Exspiration denselben Weg machen; die Rippenknorpel und deren Gelenke vermögen etwaige Ungleichheiten zu kompensieren.

Die Knochen des Kopfes.

Das Kopfskelett weicht in doppelter Richtung von dem Achsenskelett ab, aus dem es teilweise hervorgegangen ist. Die ausserordentliche Entwickelung des vordersten Medullarrohrteiles, des Gehirns und der demselben benachbarten Sinnesorgane führt in erster Linie die Bildung von knorpeligen Kapseln zum Schutze dieser Teile (Gehirn, Auge, Gehörorgan, teilweise auch Geruchsorgan) herbei. Zweitens aber ist der Anfang des Verdauungsrohres, welchem ursprünglich auch die Luftwege angehörten, zum Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung, sowie deren Weiterbeförderung in den Magen eingerichtet und dementsprechend die Knochenteile umgewandelt.

Von wesentlicher Bedeutung ist aber auch, dass nach ihrer Entstehung zwei völlig verschiedene Gruppen von Knochen im Kopfskelett unterschieden werden müssen, nämlich primordiale Knochen, welche aus dem Achsenskelett hervorgingen und Deckknochen („sekundäre“), welche als in die Tiefe versenkte, mit ersteren äusserlich ein einheitliches Ganze bildende, Teile des Hautskelettes zu betrachten sind.

Das Primordialkranium macht dieselben Entwickelungsformen durch, wie das Achsenskelett, aber mit dem Unterschied, dass eine Gliederung zu keiner Zeit beobachtet wird. Zuerst wird es dargestellt durch eine häutige Kapsel (häutiges Primordialkranium), hierauf tritt Knorpel an die Stelle des Bindegewebes (knorpeliges Primordialkranium) und auf dieser Stufe bleibt es bei niederen Wirbeltieren zeitlebens bestehen. Im Laufe der Weiterentwickelung kommt es jedoch zur Verknöcherung.

Im allgemeinen sind die Knochen der Schädelbasis und Seitenwand primordial, die der Decke und des Angesichtes Deckknochen.

Primordial sind: Das Hinterhauptsbein fast ganz, der grösste Teil des Keilbeins, das Siebbein mit den Dütten, der Felsenteil des Schläfenbeines mit Ausnahme der Pauke, die Gehörknöchelchen, das Zungenbein mit den Ästen und Hörnern.

Deckknochen stellen dar: der obere Teil der Schuppe des Hinterhauptsbeines, das Scheitelbein, Stirnbein, die Schuppe des Schläfenbeins, ein Teil des Keilbeins, der Paukenring, das Gaumenbein, Pflugscharbein, Nasenbein, Thränenbein, Jochbein, Gross- und Kleinkieferbein, Unterkiefer.

Die Chorda dorsalis durchzieht wie die Wirbelkörper, so auch noch einen Teil der Schädelbasis (chordaler Teil), der davor gelegene wird als prächordaler Teil bezeichnet (s. Keilbein).

Auch die am Kopfe befindlichen Kiemenbögen enthalten Knorpelspangen und bilden so das Visceralskelett des Kopfes. Bei den höheren Wirbeltieren entwickeln sich jedoch nur zwei von ihnen, der Kieferbogen und der Zungenbeinbogen völlig, der dritte nur teilweise. Aus dem proximalen Teil des ersten Bogens entstehen durch Abschnürung zwei Gehörknöchelchen, Hammer und Ambos; seine lange stabförmige Fortsetzung, der Meckelsche Knorpel, wird später von dem Unterkiefer, einem Belegknochen umhüllt und verdrängt. Aus dem zweiten Bogen gehen die Zungenbeinäste hervor, der dritte bildet den Zungenbeinkörper und die sich anschliessenden Zungenbeinhörner.

Nach den Beziehungen zu den Sinnesorganen unterscheidet man am Primordialkranium 1) die Ethmoidalregion, die Geruchsorgane umschliessend, 2) die Orbitalregion, die Augäpfel enthaltend, 3) die Labyrinthregion für die Aufnahme des Gehörorgans bestimmt und 4) die Occipitalregion, den hintersten Teil des Schädels bildend.

Davon bleibt in der Ethmoidalregion ein Teil des knorpeligen Primordialkraniums als knorpelige Nasenscheidewand mit den daran sich anschliessenden Nasenknorpeln bestehen, das übrige wandelt sich in die erwähnten Knochen um.

Wie am Skelett überhaupt, so kommt auch bei den Kopfknochen häufig eine Verschmelzung vor, so dass man den Begriff eines Knochenindividuums oft nur auf dem Wege entwickelungsgeschichtlicher und vergleichend anatomischer Betrachtung feststellen kann.

Entwickelung der einzelnen Knochen und Wirbeltheorie des Schädels s. am Ende der Beschreibung der Kopfknochen.

Einteilung der Kopfknochen.

Rein nach ihrer äusserlichen Zusammenlagerung ohne Rücksicht auf ihre Herkunft unterscheidet man:

I. Knochen der Schädelkapsel.

1. Hinterhauptsbein *(os occipitis)*.
2. Keilbein *(os sphenoideum)*.
3. Scheitelbeine *(ossa parietalia)*.
4. Zwischenscheitelbein *(os interparietale)*.
5. Schläfenbeine *(ossa temporalia)*.
6. Stirnbeine *(ossa frontalia)*.

II. Knochen der Nase.

1. Siebbein *(os ethmoidale)*.
2. Düttenbeine *(ossa turbinalia)*.

3. Pflugscharbein *(vomer)*.
4. Nasenbeine *(ossa nasalia)*.
5. Thränenbeine *(ossa lacrymalia)*.

III. Knochen des Kiefers.

1. Grosskieferbeine *(ossa maxillaria superiora)*.
2. Kleinkieferbeine, Zwischenkiefer *(ossa intermaxillaria)*.
3. Jochbeine *(ossa jugalia)*.
4. Gaumenbeine *(ossa palatina)*.
5. Flügelbeine *(ossa pterygoidea)*.
6. Unterkiefer *(maxilla inferior)*.
7. Zungenbein *(os hyoideum)*.

Die Knochen der beiden letzten Gruppen wurden früher unter dem Namen Angesichtsknochen zusammengefasst. Da jedoch Gaumen und Inneres der Nasenhöhle kaum zum Angesicht gerechnet werden können, liess ich diese Bezeichnung fallen.

Von den Kopfknochen ist nur einer, der Unterkiefer den anderen (dem Oberkiefer) beweglich angefügt, das Zungenbein bildet damit eine Fuge *(synchondrosis)*.

Zur Orientierung in Bezug auf die Beschreibung der Kopfknochen mögen folgende Punkte dienen:

1. Der Ausdruck aussen und innen bezieht sich immer auf die Hauptachsen des knöchernen Gesamtkopfes, nicht auf den einzelnen Knochen.

2. Als Ränder werden im allgemeinen nur die den Knochen nach einer Hauptrichtung begrenzenden Kanten aufgefasst. Sie werden nach den Knochen benannt, an die sie grenzen. So zerfällt z. B. der obere Rand des Thränenbeines in einen Nasenbeinrand und Stirnbeinrand*). Rand und Naht werden in diesem Werke häufig als gleichbedeutend genommen, was genau genommen nicht richtig ist. Thatsächlich stellt jede Naht eine grössere oder kleinere Fläche dar, an welcher ein äusserer und innerer Rand zu unterscheiden wäre, welche beide Ränder von Kinberg mit besonderen Namen versehen werden. In der Folge ist z. B. als Margo coronalis der die Sutura coronalis nach aussen begrenzende Rand zu verstehen etc. Kleinere Flächen, die dadurch entstehen, dass die Nahtflächen grössere Ausdehnung gewinnen. wurden nur ausnahmsweise besonders angeführt, um nicht zu breit zu werden.

3. Die Fortsätze werden entweder nach ihrer Form und Bedeutung (Griffelfortsatz, Warzenfortsatz, Augenbogenfortsatz), oder nach den Knochen benannt, mit welchem sie sich verbinden, z. B. Jochfortsatz des Schläfenbeins, Schläfenfortsatz des Jochbeins etc.

4. Die Stellung des Kopfes wird wagrecht angenommen. Beim lebenden

*) Es lag nicht in unserer Absicht, diese bis ins einzelne gehende Bezeichnung der Ränder der Kopfknochen hier aufzunehmen. Eine spezielle Nomenklatur derselben gab Kinberg: *Synopis suturarum et epiphysium. Öfversigt of Kongl. Vetenscaps-Academiens,* Förhandlingar 1869. Nr. 2.

Pferde ist dieselbe zwar schief, bei anderen Haustieren zum Teil mehr wagrecht als senkrecht. Da auch sämtliche Abbildungen der Kopfknochen in wagrechter Lage gezeichnet sind, so kann es dem Verständnis nur förderlich sein, wenn Text und Abbildung in diesem Punkte übereinstimmen. In früheren Auflagen dieses Werkes wurde die Stellung des Kopfes senkrecht angenommen, aus eben genannten Gründen ging ich davon ab. Beim Studium wird man den Kopf auch mehr wagrecht als senkrecht halten.

Kopfknochen des Pferdes.

I. Knochen der Schädelkapsel.

1. Das Hinterhauptsbein, *os occipitis.* (Fig. 100.)
Syn.: Oberhauptsbein.

Das Hinterhauptsbein ist ein ungepaarter Knochen, der bei der Geburt und noch mehrere Monate später sich durch Maceration in 4 durch Nahtknorpel vereinigte Stücke zerlegen lässt, welche sämtlich um das grosse Hinterhauptsloch herum gelagert sind. Die Schuppe beteiligt sich jedoch nicht an der Bildung des letzteren. Die 4 Stücke sind: 1. das gegen die Scheitelbeine zu gelegene unpaare **Scheitelstück,** oder die **Schuppe** (1) *(squama ossis occipitis v. supraoccipitale)*; 2. die beiden lateral gelegenen Gelenkteile, **Knopfstücke,** oder **Seitenteile** (2, 2) *(partes condyloideae, laterales v. exoccipitalia)*; und 3. das rückwärts an der Schädelbasis gelegene, mediane und unpaare **Grundstück** oder der **Körper** (3) *(pars basilaris, vel corpus o. occ. vel basioccipitale).*

Lage. Das Hinterhauptsbein nimmt den hintersten Teil des Schädels ein, stösst nach rückwärts an den ersten Halswirbel, mit dem es ein unvollständiges Wechselgelenk bildet, verbindet sich nach vorne mit dem Sichelbeine, vermittelst einer gesäumten Naht, und mit beiden Scheitelbeinen durch eine Zahnnaht und erreicht noch das hinterste Ende der Schläfenbeinschuppe. Seitwärts legt es sich locker an den Felsenteil des Schläfenbeins, und mit dem Körper an das Keilbein an. Mit beiden letzten Knochen ist es durch schmale Nahtknorpel verbunden.

Flächen. 1. Die **äussere** (A) unebene Fläche *(superficies externa)* dient zur Befestigung von Muskeln und Bändern, 2. die **innere,** konkave (B) Fläche (Gehirnfläche, *superficies interna vel cerebralis)* ist der Schädelhöhle zugewandt.

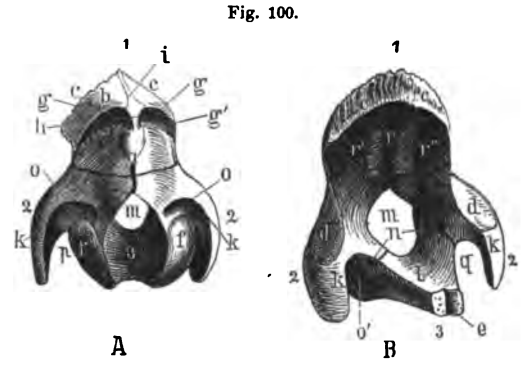
Erstere zerfällt — (abgesehen vom Körper) — in die den Halswirbeln zugewandte **Genickfläche** (a) *planum occipitale)**) und die

*) Syn.: Nackenfläche. *Planum nuchale.*

im rechten Winkel dazu hergestellte dorsale **Scheitelfläche** *(planum parietale)* (b)*).

Ränder. Mit dem Sichelbein und beiden Scheitelbeinen bildet der Knochen den **Scheitelrand** (c, c) *(margo parietalis v. lambdoideus)*; zu beiden Seiten mit dem Felsenbeine den rauhen und flächenhaft verbreiteten **Schläfenrand** *(margo mastoideus, facies mastoidea)* (d, d). Derselbe setzt sich seitlich am Grundstücke fort (als Seitenrand des Grundstückes), wird namentlich im höheren Alter infolge von Knochenschwund sehr scharf und bildet die mediale Begrenzung des gerissenen Loches.

Fig. 100.



Hinterhauptsbein des Fohlens. A von der äusseren, B von der inneren Seite. Die Buchstaben gelten für beide Figuren. 1 Schuppe, 2 2 Knopfstücke, 3 Körper. a Genickfläche, b Scheitelfläche, c c Scheitelrand, d d Schläfenrand. e Grundrand, f f Knopffortsätze, g Querfortsatz, g' untere Nackenlinie, h Nackenfortsatz, i Stelle, wo sich der Kamm entwickelt, k k Drosselfortsätze, l Keilfortsatz, m Hinterhauptsloch, n Knopfloch, o obere, o' untere Knopfgrube, p Drossel-Knopfausschnitt, q Drossel-Keilausschnitt, r r' r'' Gruben für den Wurm (r) und die Seitenlappen (r' r'') des kleinen Gehirns.

Der **Grund-** oder **Keilbeinrand** *(margo basilaris vel sphenoidalis)* umgrenzt das vordere Ende des Grundstückes (e), die sog. *superficies sphenoidalis)* **).

Fortsätze. Die beiden **Gelenk-** oder **Knopffortsätze** *(processus condyloidei)* (f, f) sind überknorpelt, gegen das Grundstück konvergierend in die Länge gezogen und unten nur durch eine schmale Furche von einander geschieden. 2. Die Nackenfläche von der **Scheitelfläche** trennend findet sich der starke, etwas nach rückwärts gebogene **Querfortsatz** *(spina v. protuberantia occipitis*

*) Dieselbe erhält schon im ersten Jahr durch Verschmelzung der Hinterhauptsbeinschuppe mit dem Zwischenscheitelbein Zuwachs.

**) Die Nähte heissen (Kinberg): *Sutura lambdoidea, squamoso-occipitalis, s. occipito-mastoidea, s. occipito-petrosa. s. basilaris, s. condyloides* (Virchow) zwischen Basilare und Knopfstücken, *s. occipitis media* (zwischen beiden Knopfstücken; *s. transversa occipitalis* (Welcker) zwischen Knopfstücken und Schuppe).

externa hom.) (g, g)*). Seitlich setzt sich dieser Kamm, der zur Anheftung eines Teiles der Kopfstreckmuskeln dient, in die Gräte der Schläfenbeinschuppe fort (obere Nackenlinie, *linea nuchea superior h.)*. Vom Querfortsatz ausgehend zieht sich eine mediane Gräte (Höcker) in die Nackenfläche hinein, der **Nackenfortsatz** *(crista vel spina occipitalis)* (h); an ihm setzt sich teilweise das Nackenband fest. Parallel mit der oberen Nackenlinie und nur ca. 5 mm von ihr entfernt, läuft über die Nackenfläche eine nur bei älteren Pferden deutliche **untere Nackenlinie** (g') *(linea nuchea inferior h.)*. Sie erlischt in der Nähe der Knopffortsätze. 4. Über die Scheitelfläche zieht vom Querfortsatz aus ein **medianer Kamm** (i),**) der sich im weiteren Verlaufe gabelig teilt und in die Gräte der Scheitel- und Stirnbeine übergeht. 5. Seitlich von den Gelenkfortsätzen finden sich die starken, nach abwärts gekrümmten **Drosselfortsätze** (k, k) *(processus jugulares v. paramastoidei)****) mit lateraler und medialer Fläche, vorderem und hinterem Rand und stumpfer Spitze. 6. Als **Keil-** oder **Grundfortsatz** (l) *(processus basilaris)* wird der zwischen beiden Drosseladerlöchern gelegene Teil des Körpers bezeichnet. Er hat dreikantigen Querschnitt, die Basis gegen die Schädelhöhle gerichtet; der ventrale Kamm †) besitzt eine schwache Furche. Mit dem Körper des Keilbeins bildet er zwei Beulen zur Befestigung der Kopfbeuger.

Vertiefungen. 1. Am auffallendsten ist das grosse, zwischen beiden Knopffortsätzen gelegene **Hinterhauptsloch** *(foramen magnum occipitis)* (m). Durch dasselbe tritt das verlängerte Mark samt seinen Hüllen und der Hinterhauptsblutleiter aus, der Beinerv ein. 2. Vor den Knopffortsätzen findet sich jederseits das **Knopfloch** *(foramen condyloideum)* (n), bestimmt für den 12. Gehirnnerven sowie die Knopflocharterie und Vene. Im höheren Alter werden die Ränder desselben papierdünn und es fliesst dann fast mit dem gerissenen Loche zusammen. 3. Über und unter dem Knopffortsatze findet sich je eine Grube, obere (o) und untere (o') **Knopfgrube** *(fossa condyloidea superior et inferior hom.)*, von welchen erstere bei der Streckung des Kopfes die Gelenkränder des ersten Halswirbels in

*) Lambdakamm, Huxley.

**) Sagittalkamm, Huxley.

***) Kehlstachel, Griffel- oder Hornfortsätze der Veterinäranatomen. *Processus styloidei*. Gurlt.

†) Entspricht wohl der Lage, nicht aber der Bedeutung nach der *crista vel spina basilaris v. pharyngea hom.*

sich aufnimmt. 4. Den Nackenfortsatz umgiebt eine flache Grube, die **Nackengrube** *(fossa nuchalis)*, zur Befestigung des Nackenbandes. 5. Die Innenfläche der Knopffortsätze zeigt jederseits eine flache, nicht immer deutlich ausgebildete Grube für den Hinterhauptsblutleiter. Der Körper ist innen ebenfalls für die Brücke des Gehirns und das verlängerte Mark grubig ausgehöhlt. Ausserdem finden sich auf der Innenfläche 3 Fingereindrücke *(impressiones digitatae)* für das kleine Gehirn, und zwar ist der mediane (r) für den Wurm, beide laterale (r', r") für die Seitenlappen desselben bestimmt. 6. Die Bucht zwischen Drossel- und Knopffortsatz der **Drossel-Knopfausschnitt** *) (p, A) nimmt einen Teil des Gelenkrandes der Pfanne vom Atlas auf. 7. Der zwischen Drossel- und Keilfortsatz gelegene und den hinteren Winkel des Drosseladerloches bildende Ausschnitt ist der **Drossel-Keilausschnitt** *(incisura jugularis hom.)* (B, q).

Das Drosseladerloch oder gerissene Loch wird vom Schläfenbeine, Keilbeine und Hinterhauptsbeine gebildet. Siehe Keilbein.

Textur. Bestimmt, neben dem Schutze, den es dem Gehirne gewährt, auch noch zahlreichen Muskeln zur Anheftung zu dienen, ist das Hinterhauptsbein von kräftiger Entwickelung. Beide Knochentafeln schliessen eine bis zu 3—4 cm Stärke anwachsende, von mehreren feinen, den Ernährungsgefässen und abführenden Venen angehörenden Kanälchen durchzogene, Diploë ein.

2. Das Keilbein, *os sphenoideum.* (Fig. 101 und 102.)

Syn.: Wespenbein, Grundbein, Flügelbein, *os cuneiforme, vespiforme, basilare, alatum, polymorphum.*

Lage. Das Keilbein liegt an der Schädelbasis und besteht aus zwei hintereinanderliegenden durch eine schmale Knorpelscheibe vereinigten Stücken — Keilbeinfuge *(synchondrosis intersphenoides)* — die wohl auch als hinteres und vorderes Keilbein beschrieben werden. Es liegt zwischen Hinterhauptsbein, dem Stirnbein, Gaumenbein, Flügelbein, Siebbein und der Pflugschare.

Form. Es hat eine unregelmässig viereckige Gestalt (Fig. 101 u. 102) und zerfällt in den **Keilbeinkörper** (a) *(corpus sphenoidale vel diaphysis ossis sphenoidalis)* und die zwei paarigen lateralen **Keilbeinflügel** (f, g, g') *(alae sphenoidales)*. Der Körper der hinteren Keilbeinhälfte wird als Basisphenoid o. *Sphenoidale basilare*, der Körper der vorderen als Praesphenoid bezeichnet.

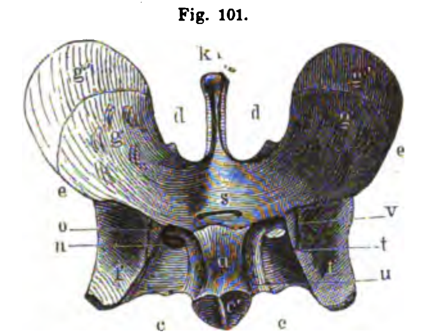
Flächen. Die **äussere** Fläche zerfällt in 3 Felder: 1. in ein mittleres unpaares am Körper, 2. in je zwei seitliche an den

*) Griffel-Knopfausschnitt. Schwab.



Flügeln. Diese letzteren bilden nach vorne einen Teil der Augenhöhlenwand (b) (**Augenhöhlenfläche,** *facies orbitalis)* und nach hinten einen Teil der Schläfengrube (b′) (**Schläfengrubenfläche,** *superficies temporalis).* Durch Stirn- und Gaumenbein ist jederseits

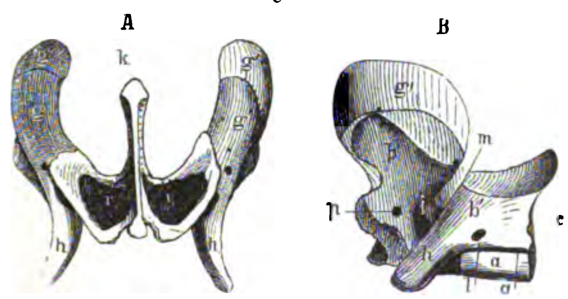
Fig. 101.



Keilbein des Fohlens von der Gehirnfläche. Bezeichnung siehe Fig. 102.

ein Teil derselben verdeckt. (Der untere Teil der Schläfenfläche wird bis zum Anfange des Gelenkfortsatzes der Schläfenbeinschuppe besonders als **Unterschläfengrubenfläche** *[facies infratemporalis hom.]*

Fig. 102.



Bezeichnung für Fig. 101 u. 102. Keilbein des Fohlens von vorn (A) und von der Seite (B). a Keilbeinkörper, b Augenhöhlenfläche, b′ Schläfengrubenfläche, c c hinterer Rand, c′ Fläche für das Grundstück des Hinterhauptbeines, d d Siebbeinausschnitt, e e Seitenränder, f f Schläfenflügel, g g Augenhöhlenflügel, g′ g′ deren Ansatzknorpel, h h Flügelfortsätze, i Flügelleiste, k k Keilbeinschnabel, l grosses, m kleines Flügelloch, n Kinnbackenloch, o hinteres Augenhöhlenloch, p Sehloch, q Rinne für den Vidianischen Nerven, r r Keilbeinhöhlen, s Sehnervenspalte, t u Rinnen für Äste des fünften und dritten Nervenpaares, v Rinne für den Rollmuskelnerv.

und der untere Teil der Augenhöhlenfläche als **Keilbeingaumenfläche** *[facies sphenomaxillaris hom.]* bezeichnet.)

Ränder. 1. Der **hintere Rand** (Fig. 101, c u. 102, B) wird, soweit er den Keilbeinkörper betrifft, zu einer kleinen Fläche (c′), die mit dem Grundstück des Hinterhauptsbeines durch einen, beim entwickelten Tiere verknöcherten Fugenknorpel verbunden ist *(synchondrosis sphenobasilaris).* Seitwärts ist der Rand frei und bildet zugleich die untere Grenze des gerissenen Loches. 2. Der **vordere Rand**

(Fig. 102, A) ist unregelmässig, zeigt zwei Ausschnitte für das Siebbein *(incisurae ethmoidales)* (Fig. 101, d d) und Lufthöhlen (Fig. 102, A, r r). 3. Die beiden **oberen Ränder** (B) stossen an Schläfenbeinschuppe und Stirnbein *(margo temporalis et frontalis hom.)* *).

Fortsätze. An jedem Keilbeinstücke sitzen zwei nach oben gerichtete Knochenplatten. Die des hinteren Stückes heissen die **Schläfenflügel** **) (101, f f) *(alae temporales*, Alisphenoid); die des unteren **Augenhöhlenflügel** (g g') *(alae orbitales*, Orbitosphenoid) ***). Letztere entspringen mit zwei Wurzeln, zwischen welchen der Kanal für den Sehnerven und die Sehspalte (s) liegt. (Die obere Wurzel schliesst im Alter eine kleine Lufthöhle ein.) Die Augenhöhlenflügel verschliessen den Keilbeinausschnitt des Stirnbeins und tragen einen halbmondförmigen Ergänzungsknorpel (g'), der während des ersten Jahres verknöchert und in dem halbmondförmigen Ausschnitt des Stirnbeins liegt. Ausser diesen beiden Flügeln ragen nach abwärts und vorne zwei Fortsätze, die sich dem Flügel- und Gaumenbeine lateral anlegen und als **Flügelfortsätze** (h h) *(processus pterygoidei)* ****) bezeichnet werden. 4. An der Aussenfläche dieser Flügelfortsätze springt die **Flügelleiste** (Fig. 102, i u. Fig. 103, 3—3'') *(crista alae magnae hom.)* †) vor, die mehrere Öffnungen überwölbt und in deren Umgebung sich die Muskeln des Augapfels und der innere Heber des oberen Augenlides anheften. Sie bildet zugleich die untere Grenze zwischen Augenhöhle und Schläfengrube. 5. In der Mitte des vorderen Randes ragt ein hakenförmiger, nach oben und etwas nach rückwärts gekrümmter Fortsatz hervor, der sich mit dem Stirnbein verbindet, der **Keilbeinschnabel** (k) *(rostrum sphenoidale hom.)* Derselbe ist nur kurz, mit der Scheidewand der Keilbeinhöhlen verbunden, verwächst aber bald mit der Medianplatte des Siebbeins.

Vertiefungen s. auch Fig. 103. 1. Am Grunde des Flügelfortsatzes findet sich nach hinten das grosse **Flügelloch** (102, l) (Fig. 103 a) *(foramen pterygoideum magnum)* zur Aufnahme der inneren Kinnbackenarterie. Es führt in einen Kanal ††), der im Kinnbacken-

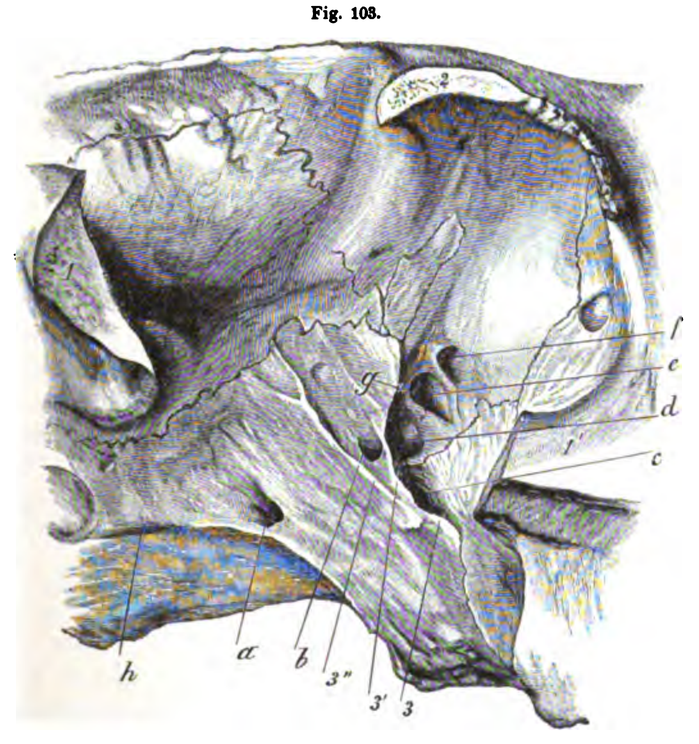
*) Die Nähte nennt Kinberg: A. *Sut. cerebrales: s. spheno-frontalis; s. spheno-papyracea; s. spheno-ethmoidalis; s. spheno-parietalis* (jene zwischen Keilbein und Scheitelbein; sie fehlt beim Pferde); *s. spheno-temporalis; s. basilaris (= synchondrosis spheno-basilaris*, Virchow); *s. sphenoidalis; synchondrosis intersphenoides*, Virchow, B. *Sut. faciales: s. pterygo-palatina* (zwischen Flügelfortsatz und Gaumenbein); *s. vomero-sphenoidalis; s. spheno-palatina; s. vomero-pterygoidea.*

) Kleine Flügel. *) Stirnflügel, *alae frontales.* Grosse Flügel. ****) Gaumenflügel, *alae inferiores vel palatinae hom.* †) *Apophyse sous-sphénoïdale* der Franzosen. ††) *Le conduit sous-sphénoïdale* der Franzosen.



loch (Fig. 101 n, Fig. 103 c) ausmündet und als Keilbeinflügelkanal *(canalis alisphenoidalis)* bezeichnet wird. 2. Von diesem Kanale zweigt sich nach oben ein schwächerer ab, der mit dem **kleinen Flügelloche** (Fig. 102 B, m, Fig. 103 b) ausmündet. Er führt eine der tiefen Schläfenarterien. 3. Bedeckt von der Flügelgräte und zwischen dem Schläfen- und Orbitalflügel findet sich nach vorwärts eine

Fig. 103.



Augenhöhle, Keilbeingaumengrube und Unterschläfengrube des Pferdes von rechts und etwas von vorne gesehen. 1 1' Jochbogen, 2 Augenbogen, 3 Flügelleiste, 3' vorderer, 3'' hinterer Schenkel derselben. a Grosses, b kleines Flügelloch, c Kinnbackenloch, d hinteres Augenhöhlenloch, e Sehloch, f Siebbeinloch, g Stelle des Rollnervenloches, das Loch selbst ist nicht sichtbar, h Anfang des Kanales für den *Nervus-Vidianus.*

grössere Öffnung, die der *Fissura orbitalis superior* des Menschen entspricht. Sie ist, und zwar nur beim Pferde, durch eine dünne, zuweilen unvollständige, dem Schläfenflügel angehörige Knochenplatte in zwei Öffnungen zerlegt, die untere ist das **Kinnbackenloch** (Fig. 103 c,) die obere das **hintere Augenhöhlenloch** (Fig. 101 o, Fig. 103 d). In ersterem verläuft der 2., in letzterem der 1. Ast vom 5. Nervenpaare. 4. Von diesem durch eine stärkere Knochenplatte getrennt, findet sich nach oben das **Sehloch** (Fig. 102 B, p,

Fig. 103 e) *(foramen opticum)* für den Sehnerven. 5. Am obersten Ende der die beiden vorigen Löcher trennenden Knochenplatte liegt das **Rollnervenloch** *(foramen trochleare)* (Fig. 103 g) von der Weite einer Schweinsborste. Es fehlt in seltenen Fällen. 6. Am meisten nach oben liegt das vom Augenhöhlenflügel des Keilbeins und vom Stirnbein gebildete **Siebbeinloch** *) *(foramen ethmoidale)* (Fig. 103 f) zum Durchgang der oberen Nasenarterie und des Siebbeinnerven. 7. Der **Kanal für den Vidianischen Nerven** *(canalis Vidianus)* beginnt vorne mit einer kleinen Öffnung, in die man bequem eine Schweinsborste einführen kann, an der Innenfläche des Grundes der Flügelfortsätze und wird gemeinschaftlich von diesen, vom Flügel- und Gaumenbein gebildet. Er mündet in der Höhe des grossen Flügelloches an der Wurzel des Flügelfortsatzes und setzt sich als schwache Rinne (Fig. 102, B q; Fig. 103 h) neben dem Keilbeinkörper gegen das gerissene Loch hin fort. 8. Im vorderen Ende finden sich zwei durch eine mediane Scheidewand *(septum sphenoidale)* getrennte Lufthöhlen (Fig. 102 A, r,r), die **Keilbeinhöhlen** *(sinus sphenoidales)*, die mit den übrigen Lufthöhlen des Kopfes in Zusammenhang stehen **). 9. Auf der Gehirnfläche der Keilbeinflügel finden sich Fingereindrücke. 10. Hinter dem Keilbeinschnabel liegt die quergestellte **Sehnervenspalte** (Fig. 101 s) *(sulcus opticus hom.)*, zur Aufnahme der Sehnervenkreuzung, die sich beiderseits in einen mit dem Sehloche endenden Kanal für den Sehnerven fortsetzt. 11. Hinter der Sehspalte findet sich eine schwach muldenförmige, nach hinten sich verschmälernde Grube, die **Schleimgrube** *(fossa hypophyseos hom.)* ***) für den Gehirnanhang. Am oberen Ende dieser Grube (Verbindungsstelle des Basilarfortsatzes vom Hinterhauptsbeine mit dem Keilbeinkörper) ist eine kleine Beule, die **Sattellehne** *(dorsum sellae vel ephipii hom.)* †), die beim Pferde nur eine schwache Ausbildung besitzt. 12. Zur Seite der Schleimgrube finden sich jederseits zwei undeutlich getrennte Rinnen ††). Die mediale (Fig. 101 u) führt zum hinteren Augenhöhlenloch und beherbergt den dritten, sechsten Gehirnnerven und den ersten Ast vom fünften, ferner in der Nähe des gerissenen Loches auch die innere Kopfarterie und einen Teil des

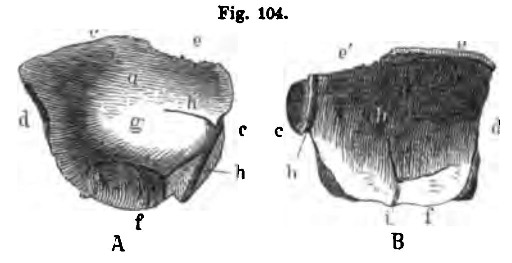
*) Vorderes Augenhöhlenloch. Schwab. **) Am macerierten Knochen findet sich zwischen Pflugschare und dem unteren Ende des Keilbeinkörpers eine Spalte, die am frischen Knochen durch Knorpel geschlossen ist. ***) Türkensattel, *sella turcica hom.* †) Die Sattellehne fehlt beim Pferde nie, ist aber nur schwach angedeutet; ein sogenannter Sattelknopf fehlt beim Pferdegeschlechte vollständig. ††) *Fossette sous sphénoïdale* der Franzosen.



fächerigen Blutleiters. Die laterale (t) Rinne ist breiter und nach auswärts durch eine scharfe in das knöcherne Gehirnzelt übergehende Gräte begrenzt. Sie mündet im Kinnbackenloch und führt den zweiten Ast des fünften Gehirnnerven. 13. Seitwärts führt eine schmale, deutlich getrennte Rinne (v) *(sulcus trochlearis)* in das Rollnervenloch. Sie fehlt zuweilen. 14. Zwischen dem Keilbeinschnabel und Augenhöhlenflügel liegt jederseits der **Siebbeinausschnitt** (d d) *(incisura ethmoidalis)*.

Struktur. Der Körper, sowie die Wurzel der Flügel und Flügelfortsätze haben zwischen beiden Knochenplatten Diploë. In den Flügeln selbst schwindet letztere stellenweise vollständig und es bleibt an diesen Stellen nur noch eine sehr dünne Knochenplatte bestehen.

Fig. 104.



Scheitelbein des Fohlen. A von aussen, B von innen, a äussere, b innere Fläche, c hinterer, d vorderer, e medianer (e' Ausschnitt für das Sichelbein), f lateraler Rand, g Scheitelhöcker, h Rinne für den Schläfengang, h' Gefässfurche, die in denselben führt, i Gefässfurche für die mittlere Gehirnhautarterie.

3. Scheitelbeine, *ossa parietalia* (Fig. 104).

Syn.: Vorderhauptsbeine, *ossa bregmatis.*

Die paarigen Scheitelbeine werden nach hinten von dem Hinterhauptsbeine und Zwischenscheitelbein, nach vorwärts von den Stirnbeinen, zur Seite von den Schläfenbeinen begrenzt. In der Medianlinie stossen beide Knochen zusammen.

Form. Sie haben eine unregelmässig viereckige Gestalt. Die **äussere** Fläche (Fig. 104, A; *superficies externa)* wird durch eine am Schädel des frischgeborenen Fohlen noch nicht sichtbare, halbkreisförmige Gräte (Scheitelgräte*) (Fig. 117, b, S. 167) in eine laterale und mediale Portion geteilt. Die laterale, grössere, rauhe **Schläfenfläche** *(planum temporale hom.)* dient zur Anheftung des Schläfenmuskels; die mediale Portion, **Scheitelfläche** *(planum parietale hom.)* spitzt sich nach hinten zu und ist glatt.

Ränder sind 4 vorhanden: Der caudale **Hinterhauptsrand** (Fig. 104, c) *(margo occipitalis v. lambdoideus)* **), der nasale **Stirnrand**

*) *Linea temporalis hom.*

**) Soweit er das Interparietale begrenzt, *Sut. parieto-Worm̄iana.*

(d) *(m. frontalis v. coronalis)*, der laterale **Schläfenrand** (f) *(m. temporalis v. squamosus)* und der mediane oder **Scheitelrand** (e, e') *(m. parietalis vel sagittalis)*.

Die vier, indes nur undeutlich ausgeprägten Winkel sind je ein hinterer und vorderer, medialer und lateraler.

Die Nähte, vermittelst deren sich die Scheitelbeine mit den umgebenden Knochen verbinden, haben besondere Namen bekommen. Die mediane (Zahn-) Naht beider Knochen, die sich zwischen beiden Stirn- und Nasenbeinen fortsetzt, wird als **Pfeilnaht** *(sutura sagittalis vel parietalis)*, die (Zahn-) Naht, welche zwischen beiden Scheitelbeinen und dem Hinterhauptsbein liegt, als **Lambda-** oder **Hinterhauptsnaht** *(sutura lambdoidea vel occipitalis)* bezeichnet; die Naht zwischen Stirn- und Scheitelbeinen heisst **Kronnaht** *(sutura coronalis)* und endlich jene, die sie mit der Schläfenbeinschuppe bilden, die **Schuppennaht** *(sutura squamosa)*.

1. Aus der gabeligen Teilung des Kammes der Hinterhauptsbeine geht die **Scheitelgräte** *(crista parietalis, linea semicircularis vel temporalis hom.)* hervor. Sie läuft im Halbkreis gegen die Augenbogenfortsätze des Stirnbeins, in deren hinteren Rand sie übergeht. 2. Der am stärksten hervorgewölbte Teil des Scheitelbeines, der namentlich bei Fohlen deutlich ausgeprägt ist und der Stelle des Verknöcherungspunktes entspricht, heisst **Scheitelhöcker** (g) *(tuber parietale hom.)*. 3. Der hintere Rand des Scheitelbeines bildet eine scharfe, (bei h) in die Gehirnhöhle vorspringende Gräte, die eine seitliche Fortsetzung des Sichelfortsatzes ist und zur Befestigung der Querscheidewand des Gehirns dient. Der Sichelfortsatz und diese Leiste zusammen bilden das **knöcherne Gehirnzelt** *(tentorium cerebelli osseum)*. 4. Längs der Pfeilnaht läuft auf der Innenfläche eine mit dem medianen Rand des Sichelfortsatzes beginnende, meist verwischte Gräte, die sogenannte **Sichelgräte** *(crista sagittalis)*, die sich auf die Stirnbeine fortsetzt.

Vertiefungen. 1. Auf der Schläfenportion der äusseren Fläche findet sich eine ästige Gefässfurche (h'), die mit einer oder mehreren (zum Teil in Gemeinschaft mit dem Hinterhaupts- und Felsenbein gebildeten) Öffnungen in den Schläfengang (h) führt. 2. Die am Sichelfortsatz des Zwischenscheitelbeins befindliche Querfurche setzt sich auch längs des hinteren Randes des Scheitelbeines fort (B, h). Längs der Sichelgräte läuft eine, zuweilen zwei Rinnen für den Längsblutleiter *(semisulcus sagittalis hom.)*. 4. Ausserdem zeigt die Gehirnfläche eine Menge von Fingereindrücken.

Textur. Beim erwachsenen Pferde schwindet die Diploë fast vollständig, es kommen stellenweise beide Knochentafeln unmittelbar an einander zu liegen und es verdünnt sich der Knochen, namentlich in der Gegend des Scheitelhöckers bis auf 2 mm und darunter.

4. Das Zwischenscheitelbein, *os interparietale.*

Syn.: Quadratbein, Sichelbein, Zwickelbein, *os quadratum, falciforme, Wormianum.*

Unter dem Namen Zwischenscheitelbein versteht man einen, zwischen beiden Scheitelbeinen in der Medianlinie des Kopfes gelegenen Nahtknochen, der nicht bei allen Haustieren seine Selbstständigkeit bewahrt. Beim Pferde verschmilzt er schon kurze Zeit nach der Geburt, zuweilen erst im dritten Jahre mit dem Hinterhauptsbein, bei anderen Tieren (z. B. Rind) schon während des Fötallebens.

Er stellt einen meist unpaarigen, öfters aber in der Medianlinie geteilten, paarigen Knochen dar, der sich mittelst einer gesäumten Naht mit Hinterhauptsbein und beiden Scheitelbeinen verbindet. An seinem vorderen Ende befinden sich meist kleinere Nahtknöchelchen.

Er ist länglich viereckig, besitzt eine Scheitelfläche *(facies externa v. parietalis)* und eine Gehirnfläche *(facies interna vel cerebralis)*, einen vorderen, hinteren und zwei Seitenränder.

Auf die Aussenfläche setzt sich der Kamm des Hinterhauptsbeines fort, auf der Innenfläche befindet sich der starke **Sichel- oder Pyramidenfortsatz** *(protuberantia occipitalis interna hom.)*. An diesem unterscheidet man den Grund, die einen dreieckigen Ausschnitt zeigende Spitze und 3 konkave Flächen; es sind dies Fingereindrücke, von welchen zwei gegen das Grosshirn und einer gegen den Wurm des Kleinhirnes gewendet ist. Die zwei lateralen Ränder dieses Fortsatzes dienen zur Befestigung der Querscheidewand des Gehirns und der vordere, mediane zur Befestigung des Sichelfortsatzes der harten Hirnhaut.

Der Sichelfortsatz, in Verbindung mit dem nach einwärts grätenartig vorspringenden, hinteren Rande der Scheitelbeine bildet das sogenannte **knöcherne Gehirnzelt** *(tentorium cerebelli osseum)*.

Am Grunde des Sichelfortsatzes nehmen zwei tiefe, querlaufende, manchmal durch einige Knochenspangen überbrückte Gefässfurchen *(sulcus sinus tranversi hom.)*, die jederseits in den Schläfengang führen und für den Querblutleiter des Gehirns bestimmt sind, ihren Anfang.

Textur. Zwischen beiden Knochentafeln findet sich eine wenig entwickelte Diploë; der Sichelfortsatz besteht fast nur aus kompakter Knochensubstanz.

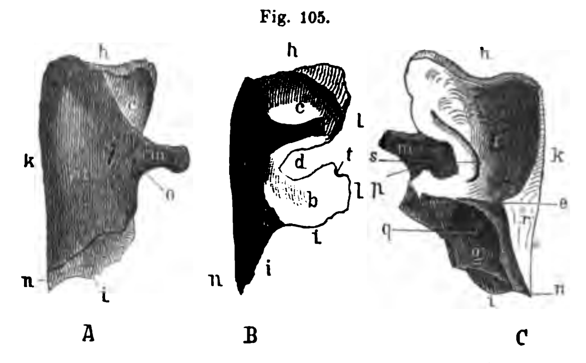
Das Zwischenscheitelbein verschmilzt beim Fleischfresser und Pferde mit dem Supraoccipitale, beim Wiederkäuer (und Nager) mit den Scheitelbeinen. Ismailoff schlägt vor, das Zwischenscheitelbein als *Os occipito-parietale*, und die von dessen Spitze losgelösten Knochenstücke als *Ossa interparietalia* zu bezeichnen.

5. Stirnbeine, *ossa frontis.* (Fig. 105.)

Es sind dies zwei gepaarte Knochen, die zum grössten Teile in der Stirngegend ihre Lage haben, zum Teil auch noch Augenhöhle und Schläfengrube bilden und den Übergang zu den Angesichtsknochen herstellen. Sie werden nach rückwärts von den Scheitelbeinen, seitlich vom Schläfen-, Keil-, Gaumen- und Grosskieferbein, nach vorwärts vom Thränen- und Nasenbein und einwärts vom Siebbeine begrenzt. In der Medianlinie stossen beide an einander.

Das Stirnbein zerfällt in den vorwärts gelegenen **Nasenteil** *(pars nasalis)* und den hinteren **Stirnteil** *(pars frontalis).* Die Abschnitte, die einen Teil der Schläfengrube und Augenhöhlengrube bilden, heissen **Augenhöhlenteil** (Fig. 105 B, b) und **Schläfen-**

Fig. 105.



Stirnbein des Fohlens: A von oben, B von der Seite, C von innen. a Stirnfläche, b Augenhöhlenfläche, c Schläfengrubenfläche, d Keilbeinausschnitt, e Quergrat, f Gehirnhöhlenfläche, g Nasenfläche, h hinterer, i vorderer, k medianer, l l unterer Rand, m Augenbogenfortsatz, n Nasenfortsatz, o oberes Augenhöhlenloch, p Rollgrube, q Stirnhöhle, r Scheidewand der Stirnhöhlen, s s' halbmondförmige Spalte, t Ausschnitt für das Siebbeinloch.

grubenteil (B, c) *(pars orbitalis et temporalis).* Jedes Stirnbein stellt einen unregelmässig viereckigen, mit Augenhöhlen- und Schläfengrubenteil unter mehr als rechtem Winkel abgebogenen Knochen dar.

Flächen. Der Knochen besitzt eine **äussere** und **innere** Oberfläche, von welchen jede mehrere Abteilungen aufweist. 1. Die erstere zerfällt in die senkrecht auf der Medianfläche stehende, **obere Stirnfläche** (a) *(facies frontalis)* und in die nahezu in einer Sagittalebene liegende seitliche **Augenhöhlen-** (b) und **Schläfengrubenfläche** (c) *(facies orbitalis* und *temporalis hom.)*, getrennt durch den tiefen Keilbeinausschnitt*) (d) *(incisura sphenoidalis hom.)* 2. Die innere Oberfläche**) wird durch einen querlaufenden Knochengrat (C, e) in zwei Abteilungen gebracht. Die hintere Abteilung, **Gehirn-**

*) Augenhöhlenspalte. Schwab. **) Hintere Fläche. Gurlt.

höhlenfläche (f) *(facies cerebralis)* ist konkav; die vordere, **Nasenhöhlenfläche** (g) *(facies nasalis)* ist ebenfalls ausgehöhlt.

Der hintere, **Scheitel-** oder **Kronrand** (h) *(margo parietalis vel coronalis)* ist gezahnt, die entsprechende Naht heisst die Kronnaht *(sutura coronalis).* 2. Der vordere, **Nasenrand** (i) *(margo naso-orbitalis hom.)* ist, soweit er am Nasenbeine verläuft, blätterig. Er erstreckt sich auch noch in die Augenhöhle. 3. Der mediane Rand (k) ist ebenfalls gezahnt und bildet mit dem anderen Stirnbein die Stirnnaht *(sutura frontalis)*, eine Fortsetzung der Sagittalnaht. 4. Der untere Rand (l) begrenzt den Augenhöhlenteil des Stirnbeins und ist dem Keilbeinausschnitt entsprechend ausgeschnitten*).

Fortsätze. 1. Am auffallendsten erscheint der seit- und abwärts gerichtete **Augenbogenfortsatz** (m) *(processus orbitalis)***). Er verbindet sich mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins, besitzt eine äussere, gewölbte und innere, grubig ausgehöhlte Fläche zur Aufnahme der Thränendrüse, und wird begrenzt durch einen vorderen, rauhen *(margo supraorbitalis hom.)* und einen hinteren, in die Stirngräte übergehenden stumpfen Rand, Schläfengrubenrand *(margo temporalis).* Der Fortsatz bildet einen Teil der oberen Augenhöhlenwand, und scheidet diese von der Schläfengrube. 2. Die **Stirngräte** *(crista frontalis)* stammt von der Scheitelgräte ab und dient mit jener und dem Kamme des Hinterhauptbeines zur Befestigung des Schläfenmuskels. 3. Als **Nasenfortsatz** (n) *(processus nasalis)* wird die dreieckige, mediale, zwischen beide Nasenbeine hineingeschobene Stirnbeinspitze bezeichnet. 4. Auf der inneren Oberfläche des Stirnbeins trennt der **Quergrat** (C, e) die Gehirnfläche von der Nasenfläche. Er zeigt die zwei **Siebbeinausschnitte** *(incisurae ethmoidales)* zur Aufnahme des Siebbeins. 5. Die mediane, in die Sichelgräte sich fortsetzende Knochenleiste heisst Stirnkamm *(crista frontalis hom.)* und dient zum Ansatze der harten Hirnhaut.

Vertiefungen. 1. Die Basis des Augenbogenfortsatzes wird vom **Oberaugenhöhlenloch** (o) *(foramen supraorbitale)****) durchbohrt. Es ist zuweilen doppelt, zuweilen bloss ein Ausschnitt und dient zum Durchgang der Stirnarterie und des Stirnnerven. 2. Die **Rollgrube** (C, p) *(fovea trochlearis)* ist eine seichte Vertiefung in der

*) Die Nähte nennt Kinberg: A. *Sut. cerebrales: sut. frontalis; s. coronalis; s. fronto-ethmoidalis; s. fronto-papyracea; s. fronto-temporalis; s. squamoso-frontalis; s. spheno-frontalis.* B. *Sut. faciales: sut. fronto-zygomatica; s. fronto-lacrymalis; s. fronto-nasalis; s. fronto-maxillaris.* **) Jochfortsatz, Backenfortsatz, *processus zygomaticus, malaris.* ***) Stirnloch, Augenbrauenloch.



Augenhöhlenfläche des Grundes vom Augenbogenfortsatz zur Befestigung der knorpeligen Rolle des grossen schiefen Augenmuskels; 3. in ihrer Nähe finden sich einige Ernährungslöcher. 4. Die **Thränendrüsengrube** (am Augenbogenfortsatz C, m) *(fovea glandulae lacrymalis vel fovea lacrymalis h.)* findet sich auf der Innenfläche des Augenbogenfortsatzes. 5. Zwischen beiden Knochenplatten des Stirnbeines ist eine geräumige, buchtige Lufthöhle, die **Stirnhöhle** (q) *(sinus frontalis)* eingeschlossen, die median an jedem Stirnbeine durch eine dünne Knochenplatte (C, r) von der andern Seite abgegrenzt wird. Diese zwei Knochenplatten verschmelzen später mit einander. Beide Stirnhöhlen stehen auf diese Weise wohl mit den Nebenhöhlen der Nase ihrer Seite, nicht aber mit jenen der entgegengesetzten in Verbindung. 6. Die Gehirnhöhlenfläche zeigt **Fingereindrücke** für das Grosshirn *(impressiones digitatae)* mit dazwischen stehenden **Kämmen** *(juga cerebralia)* und eine, zuweilen zwei schwache Rinnen für den Längsblutleiter des Gehirns, als Fortsetzung jener der Scheitelbeine. 7. Beiderseits findet sich in der Gehirnhöhlenfläche eine tiefe, halbmondförmige Spalte (C, s) zur Aufnahme des grossen Keilbeinflügels und seines Ergänzungsknorpels. Dieselbe durchbohrt zuweilen den Knochen und bedingt eine Längsspalte (A, s') in der Nähe des Stirnloches, durch welche hindurch der Ergänzungsknorpel des Augenhöhlenflügels vom Keilbein als sogenanntes Stirnhorn auf die Stirnfläche treten kann. 8. **Siebbeinloch** (B, t) vid. Keilbein.

Struktur. Am hinteren Ende des Knochens findet sich Diploë; der Augenhöhlen- und Schläfenteil besteht nur aus kompakter Knochensubstanz, hervorgebracht durch unmittelbares Aneinanderliegen und Verschmelzung beider Tafeln.

6. Schläfenbeine, *ossa temporum.* (Fig. 106 u. 107.)

Syn.: *Ossa crotaphitica, parietalia inferiora.*

Diese paarigen Knochen zerfallen A. in die Schläfenbeinschuppe und B. in das Felsenbein oder die Pyramide.

A. Die Schläfenbeinschuppe, *squama ossis temporis.* (Fig. 106.)

Syn.: Schuppenteil des Schläfenbeins, *pars squamosa ossis temporis.*

Die Schläfenbeinschuppe ist beim Pferdegeschlecht fast das ganze Leben hindurch vom Felsenbeine getrennt. Sie verwächst nur mit der Spitze dieses Knochens.

Die Schuppe schliesst die Schädelhöhle seitlich ab, stösst nach rückwärts an das Hinterhauptsbein und Felsenbein, nach oben und vorn ans Scheitelbein, Stirnbein und Keilbein; nach unten an das Keilbein.

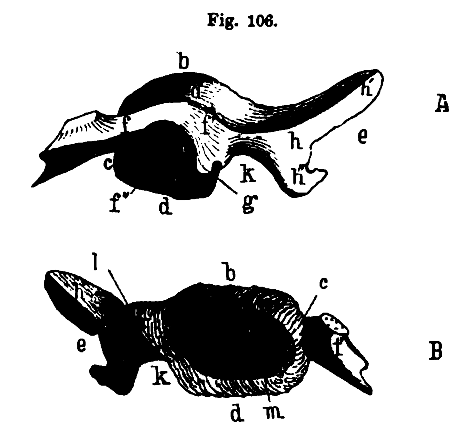
Die äussere Fläche wird durch den Jochbogen in eine obere, grössere Abteilung, die einen Teil der Schläfengrube bildet, — die

Schläfengrubenfläche (A, a) *(facies temporalis hom.)* und in eine untere, kleinere Abteilung, die der Schädelbasis zugekehrt ist, die **Unterschläfengrubenfläche** (A, a') *(facies infratemporalis hom.)* zerlegt. Die von breiten Rändern umgebene, innere Gehirnfläche (B) zeigt Fingereindrücke.

Eine kleine, über die Pyramide weg gelagerte Fläche könnte man als Pyramidenfläche bezeichnen.

1. Der obere Rand (b) (**Scheitelrand** oder Schuppenrand, *margo parietalis vel squamosus)* stösst nur ans Scheitelbein und bildet mit

Fig. 106.



Linke Schläfenbeinschuppe vom Fohlen, A von aussen, B von innen. a Schläfengrubenfläche, a' Unterschläfengrubenfläche, b oberer, c vorderer, d unterer, e hinterer Rand, f Jochfortsatz, f' Schläfengräte, f'' Gelenkrolle, g Hintergelenkfortsatz, h Pyramidenfortsatz, h' dessen oberer, h'' dessen unterer Winkel, i Gelenkgrube, k Ausschnitt für äusseren Gehörgang, l Rinne für den Schläfengang, m Gefässfurche der mittleren Hirnhautarterie.

ihm die sogenannte Schuppennaht*) *(sutura squamosa)*. 2. Der vordere oder **Keilstirnrand** (c) *(margo spheno-frontalis)* stösst an Stirn- und Keilbein, ist an ersterem noch schuppig und wird gegen das Keilbein gezahnt. 3. Der untere Rand (d)**) ist gezähnt und reicht bis zur Warze des Felsenbeins. 4. Der hintere Rand (e) wird vom Pyramidenfortsatz gebildet und ist fast gänzlich durch eine falsche Naht mit dem Felsenbein verbunden. *(sutura squamoso-petrosa)*.

1. Der **Jochfortsatz** (A, f) *(processus zygomaticus vel jugalis)* bildet

*) Die Nähte zwischen Schläfenbeinschuppe, Felsenteil und Umgebung bezeichnet Kinberg: *s. fronto-temporalis* (zwischen Jochbogen und Augenbogenfortsatz); *s. squamoso-frontalis; s. squamosa; s. spheno-temporalis; s. squamoso-occipitalis; s. occipito-mastoidea; s. occipito-petrosa; s. squamoso-petrosa* (zwischen Schuppe und Felsenteil); *s. squamoso-mastoidea; s. annuli* (zwischen Paukenblase und Umgebung).

**) Innerer Rand. Gurlt. *Sutura spheno-temporalis,* Virchow.

einen starken, hakenförmig nach vorwärts gerichteten Bogen, der mit dem Jochbein und dem Jochfortsatz des Grosskieferbeines zum Jochbogen *(arcus jugalis)* sich vereinigt. Diese Verbindung wird durch falsche Nähte hergestellt; mit dem Augenbogenfortsatz des Stirnbeins steht er dagegen durch eine wahre Naht in Verbindung. Er entspringt mit zwei Wurzeln. a) Die hintere fängt in Gestalt der **Schläfengräte** (B, f'), die in den Querfortsatz des Hinterhauptsbeines übergeht, an und setzt sich als oberer, scharfer Rand des Jochfortsatzes fort. b) Die vordere Wurzel ist massiger, trägt die Gelenkrolle und bildet in ihrer Fortsetzung eine schmale Fläche, an der sich noch ein Teil des äussern Kaumuskels festsetzt. 2. Die überknorpelte **Gelenkrolle** (A, f'') *(trochlea articularis)* *) ist walzenförmig, konkav ausgeschweift und steht mit ihrem lateralen Teile tiefer als mit ihrem medialen. Die Längenachsen der beiderseitigen Rollen streben unter einem, nach vorne offenen Winkel von ca. 165° zusammen. 3. Hinter dem medialen Ende der Gelenkrolle findet sich der **hintere Gelenkfortsatz** *(proc. postglenoidalis)* **) (A, g). Er stützt den Gelenkfortsatz des Unterkiefers. 4. Der **Pyramidenfortsatz** (A, h) ist der hinterste Teil der Schläfenbeinschuppe und bedeckt die äussere Fläche des Pyramidenbeines fast vollständig. Er zieht sich in einen oberen (h') und unteren Winkel (h'') aus und ist nach vorwärts durch eine Einschnürung von der eigentlichen Schuppe abgegrenzt. Über seine äussere Fläche zieht sich die Schläfengräte hinweg.

Vertiefungen. 1. Die überknorpelte **Gelenkgrube** (A, i) befindet sich zwischen der Gelenkrolle und dem hinteren Gelenkfortsatz. 2. Der Ausschnitt für den äusseren Gehörgang (k) wird von dem unteren Rande an seinem Übergang in den Pyramidenfortsatz gebildet. 3. Die Rinne zur Bildung des Schläfenganges (B, l) liegt auf der inneren Fläche des Pyramidenfortsatzes. Sie beginnt mit einem Ausschnitte am oberen Rande, welcher in Gemeinschaft mit dem Scheitelbeine zu einem Loche für, in den Schläfengang führende Venen geschlossen wird. Einige kleinere Löcher in veränderlicher Zahl und Grösse führen ebenfalls von der Schläfengrubenfläche in diese Rinne. Sie erreicht ihr Ende am Ausschnitt für den äusseren Gehörgang, setzt sich aber etwas verwischt auf der Unterschläfengrubenfläche fort, erzeugt am hinteren Gelenkfortsatz einen Ausschnitt ***) und an seiner Basis eine Grube ****). Sie wird vom Felsenbein und dem hinteren Rande der Scheitelbeine

*) *Tuber articulare hom.* **) Zitzenfortsatz der meisten Autoren. ***) Zitzenausschnitt. Schwab. ****) Zitzengrube. Schwab.

zu einem Kanale — dem **Schläfengange** *(meatus temporalis)* — geschlossen, welcher den Querblutleiter nach aussen leitet und eine Fortsetzung der Querrinne am Grunde des Sichelfortsatzes darstellt. 4. Die Gehirnfläche zeigt Fingereindrücke und Kämme, sowie starke Gefässfurchen.

Von diesen letzteren beginnt eine besonders tiefe (B, m) mit einem kleinen Ausschnitt *(incisura spinosa)**) im lateralen Winkel des gerissenen Loches, tritt über den dort weit nach einwärts vorspringenden Rand des Scheitelbeines und kommt nun erst auf die Gehirnfläche der Schuppe. Sie führt die mittlere Hirnhautarterie.

B. Das Felsenbein, *os petrosum*. Fig. 107.

Syn.: Felsenteil des Schläfebeins, Pyramidenbein. *Pars petrosa oss. temporis. Os pyramidale.*

Die Pyramide liegt zwischen dem hinteren Teil der Schuppe und dem Hinterhauptsbeine eingekeilt. Sie zerfällt in 3 Teile: 1. den **Warzenteil****) *(pars mastoidea)* (Fig. 107, i'), 2. den **Paukenteil** (2) *(pars tympanica)* und 3. in den **Felsenteil** im engeren Sinne *(pars petrosa)* (3).

Der Warzenteil, hinten und aussen am Knochen liegend, ist nahezu vollständig vom Pyramidenfortsatz der Schuppe bedeckt, ragt aber zwischen dem letzteren und dem Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeines an der Schädeloberfläche hervor. Er dient zur Befestigung von Muskeln und bildet eine Synchondrose mit dem Zungenbein. — Der Paukenteil liegt am Grunde des Felsenbeines, ist durch einen Fugenknorpel mit den beiden andern Stücken verbunden und verschmilzt erst spät durch Knochenmasse mit ihnen. Er ist hohl und bildet die Paukenhöhle. — Der Felsenteil liegt fast ganz der Gehirnhöhle zugekehrt, ist sehr hart und umschliesst die Teile des inneren Ohres.

Der pyramidenförmige Knochen hat eine vierkantige Gestalt, mit der Spitze nach oben.

Die unregelmässig gestaltete Basis***) (Fig. 107, 4) liegt nach abwärts gegen das Drosseladerloch. Ein rundlicher Ausschnitt an ihr (a, a) dient zur Aufnahme des dritten Astes vom fünften Nervenpaar. Die Spitze (5) stösst an die Schuppe des Hinterhauptsbeines und verbindet sich im höheren Alter mit dieser sowohl, als auch mit dem oberen Winkel des Pyramidenfortsatzes der Schuppe.

Die hintere Fläche (b) ist rauh und durch einen Nahtknorpel†),

---

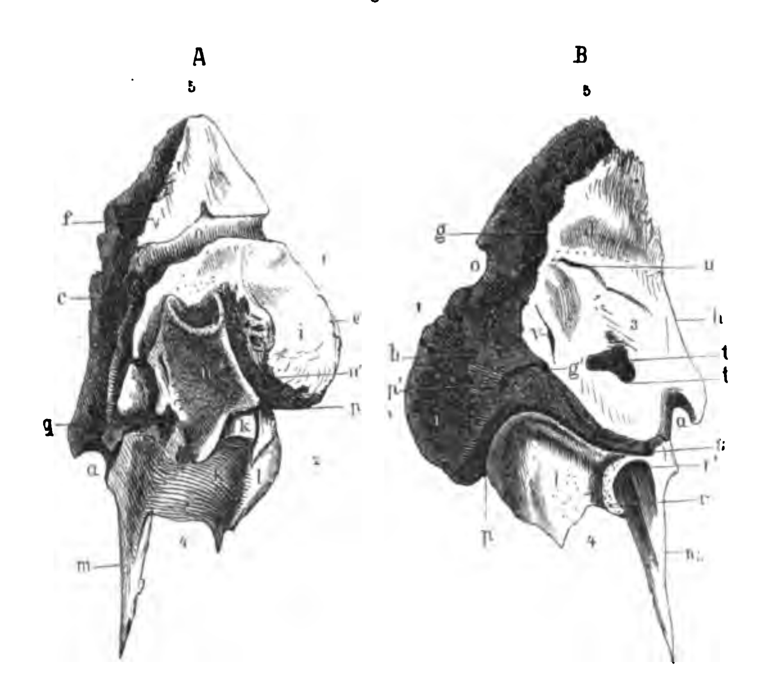
*) *Foramen spinosum hom.* **) Zitzenteil, *pars mammillaris.* ***) Spitze beim Menschen. †) *Synchondrosis petro-occipitalis hom.*



der sich fast das ganze Leben hindurch erhält, mit dem Drosselfortsatz des Hinterhauptsbeines verbunden. Die äussere Fläche (A) ist ebenfalls rauh, vom Pyramidenfortsatz der Schuppe bedeckt und nach abwärts und gegen die Medianlinie abschüssig. Die Gehirnfläche (B) zeigt Fingereindrücke (d) und mehrere Öffnungen.



Fig. 107.



A Die Pyramide des Pferdes (fast natürliche Grösse) von aussen und vorn, B von innen und hinten. 1 Warzenteil, 2 Paukenteil, 3 Felsenteil, 4 Basis, 5 Spitze. a a Ausschnitt für den dritten Ast des fünften Nervenpaares, b hintere, c vordere Fläche, d Fingereindrücke, e äusserer hinterer, f äusserer vorderer, g innerer hinterer Rand, g' Grube für den Felsenbeinknoten des 9ten Nervenpaares, h innerer vorderer Rand, i i Warzenfortsatz, k Zungenbeinfortsatz, k' dessen Scheide, l l Pauke, m m Griffelfortsatz derselben, n äusserer Gehörgang, n' Arterienöffnung, o o Gefässrinne, p Warzenloch, p' Warzenfortsatzrinne *(canalis mastoideus h.)*, q Glasersche Spalte, r Rand des Loches der Eustachischen Röhre r', zum Ansatz ihres Knorpels, s Anfang des Felsenbeinkanals, t innerer Gehörgang, t' Anfang des Fallopischen Kanals, u sog. Wasserleitung zum Vorhof, v sog. Wasserleitung zur Schnecke.

Die vordere Fläche (A, c) ist die kleinste, ragt zum Teil frei in die Gehirnhöhle hinein und bildet mit der vorigen einen scharfen Rand; zum Teil ist sie durch den leistenartig vorspringenden Rand des Scheitelbeines bedeckt. Sie bildet die hintere Wand des Schläfenganges.

Die Ränder zerfallen in zwei äussere (einen vorderen A, f) und einen hinteren (A, e) und in zwei innere (vorderen B, h und hinteren B, g). An letzterem, gegenüber dem innern Gehörgange, findet

sich ein kleines, nicht immer deutlich ausgeprägtes Grübchen für den Felsenbeinknoten des neunten Nervenpaares (g' B).

Fortsätze. 1. Der **Warzenfortsatz***) (i, i) *(processus mastoideus)* bildet die hinterste Partie des Warzenteils. Er ist zum Ansatz von Muskeln rauh. 2. Der **Zungenbeinfortsatz** (k) *(processus hyoideus)***) ist ein, zu dem vorigen gehöriger und vor ihm gelegener, cylinderförmiger Fortsatz, der zwischen Pauke und äusserem Gehörgang in eine Knochenrinne (k') *(vagina processus hyoidei)* eingelagert ist. Er verbindet sich vermittelst eines ca. 1,5 cm langen Knorpelcylinders mit dem grossen Zungenbeinast.

3. Die **Pauke** (l l) *(bulla ossea v. os tympanicum)* liegt einwärts neben dem Zungenbeinfortsatz. Als dünne Knochenblase umschliesst sie die Paukenhöhle. Sie zeigt einen, mit zackigen Knochenspitzen versehenen, freien Rand und bildet nach abwärts den langen, spitzigen **Griffelfortsatz** (m, m) *(processus styliformis tympani)****), der zum Ansatz der Eustachischen Röhre und des Griffelgaumenmuskels dient.

4. Schief nach oben und auswärts ragt ein knöcherner Hohlcylinder, der **äussere Gehörgang** *(meatus auditorius externus)* (A, n) hervor****). Zwischen ihm und dem Warzenteil findet sich eine Spalte *(fissura petroso-mastoidea hom.)*, von welcher eine Öffnung in jenen Teil der Paukenhöhle führt, wo der Ambos liegt. Sie ist im Leben durch eine Beinhaut geschlossen, in der öfters kleine Knöchelchen liegen. Von dieser Spalte führt eine kleine Arterienöffnung (n') in die Pauke. (Pauke, Griffelfortsatz und äusserer Gehörgang gehören dem Paukenteile an.)

Vertiefungen. 1. Auf der äusseren Fläche findet sich eine in den Schläfenkanal führende Gefässrinne (o, o)†) für die hintere Gehirnhautarterie. 2. Am Grunde des Warzenfortsatzes findet sich das **Warzenloch** (p, p) *(foramen stylo-mastoideum hom.)*††) als Ende des Fallopischen Kanales, aus welchem der Angesichtsnerv heraustritt. Von der hinteren Fläche aus führt in dieses Loch ein feiner Kanal *(canalis mastoideus hom.)*, der den Ohrast vom zehnten Nerven in den Fallopischen Kanal leitet (B, p'). 3. Die **Glasersche Spalte** (B, q) *(fissura Glaseri hom.)*†††) stellt eine kleine, nach vorwärts am Grunde des äusseren Gehörganges gelegene, doppelte Öffnung für den austretenden Paukenfellnerven dar. 4. Das Loch der

*) Zitzenfortsatz, *processus mammillaris.* **) *Processus styloideus aut.* ***) *Processus styloideus hom.* ****) *Porus acusticus externus hom.* †) Warzenrinne. Schwab. ††) Griffelzitzenloch, Griffelwarzenloch. †††) *Fissura petrosa squamosa hom.*



Eustachischen Röhre (B, r') oder die **knöcherne Ohrtrompete** *(tuba Eustachii ossea)* liegt am Grunde des Griffelfortsatzes und führt in die Pauke. Ihr Rand (B, r) ist rauh zum Ansatz des Knorpels der Eustachischen Röhre. 5. Medial von voriger Öffnung, und öfters, besonders bei jungen Tieren, nur unvollständig von ihr getrennt, findet sich eine in die Paukenhöhle führende Spalte, die nach hinten eng ist, vorne sich erweitert. In der Tiefe des weiteren Teiles befindet sich eine Öffnung, als Anfang des Felsenbeinkanales *(canalis petrosus)*. Derselbe führt in den Fallopischen Kanal. Durch diese Spalte tritt der grosse und kleine oberflächliche Felsenbeinnerve in die Paukenhöhle. 6. Der **innere Gehörgang** *(porus acusticus internus h.)* (B, t) bildet eine tiefe Grube auf der inneren Fläche. In ihr beginnt der Fallopische Kanal (t'). Ein anderer Teil des Bodens dieses inneren Gehörganges ist siebförmig durchlöchert und dient zum Eintritt der Fäden des Gehörnerven. 7. Über dem inneren Gehörgang nach hinten findet sich eine grössere (B, u) und hinter ihr eine kleinere (v) Spalte. Erstere, die Wasserleitung zum Vorhof *(apertura interna aquaeductus vestibuli h.)*, führt in einen schmalen Kanal, der im Vorhof, letztere, Wasserleitung zur Schnecke *(apertura externa aquaeductus cochleae hom.)*, in einen solchen, der in der Schnecke ausmündet. Durch sie schickt die harte Hirnhaut blut- und lymphgefässhaltige Fortsetzungen ins Innere des Felsenteils (Labyrinth) und treten Venen aus demselben heraus. 8. Das **Drosseladerloch** oder **gerissene Loch** *(foramen jugulare vel lacerum)* (Fig. 108) wird beim Pferde gemeinschaftlich vom Basilarfortsatz des Hinterhauptsbeines, von der Basis der Felsenbeinpyramide und vom oberen Rande des Keilbeines gebildet. Der laterale Winkel erreicht sogar noch die Schläfenbeinschuppe. Das Loch hat eine unregelmässig dreieckige Gestalt. Der hintere Winkel *(foramen lacerum posterius h.)* (Fig. 108, a) ist lang ausgezogen und wird vom Drosselkeilausschnitt des Oberhauptsbeines gebildet; die vorderen Winkel *(for. lac. anterius h.)* zerfallen in einen medialen (c) und lateralen (d'). Der mediale Rand des Loches ist durch die scharfe Kante des Basilarfortsatzes vom Hinterhauptsbein eingesäumt. Im frischen Zustande ist es durch eine faserknorpelige Membran *(fibro-cartilago basilaris h.)*, in der zuweilen kleine, dem Felsenbeine angehörende Knöchelchen sich finden, geschlossen, durch welche die Gefässe und Nerven hindurchtreten. Es dient zum Austritte vom dritten Ast des fünften, des neunten, zehnten und elften Gehirnnerven, sowie der unteren Gehirnvene. Die innere Kopfarterie, sowie mittlere Gehirnhautarterie treten ein.

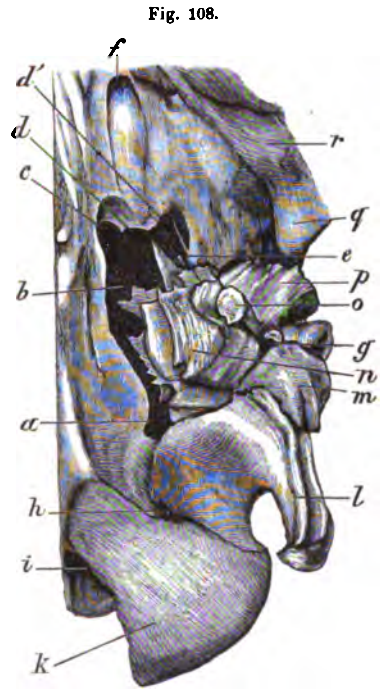
Der vordere, vom Keilbein gebildete Rand dieses Loches zeigt drei Ausschnitte, von denen der laterale am meisten nach hinten liegt.

a. Der mediale, am Keilbeinkörper gelegene, ist der **Kopfpulsaderausschnitt** (Fig. 108, c) *(incisura carotidea hm.)* *). Durch ihn tritt die innere Kopfarterie in die Schädelhöhle.

b. Der ihm zunächst gelegene Ausschnitt oder **ovale Ausschnitt** (d,d') *(incisura ovalis)* ist grösser, durch einen kleineren Knochenstachel meist in zwei Abteilungen (d u. d') getrennt und dient zum Austritt des dritten Astes vom fünften Nervenpaare.

c. Ganz versteckt im lateralen Winkel ist ein kleiner Ausschnitt, der **Dornausschnitt** (e) *(incisura spinosa)* **), der zum Eintritt der mittleren Hirnhautarterie dient.

Fig. 108.



Drosseladerloch und Umgebung v. Pferd. a hintere, b vordere Abteilung des gerissenen Loches, c Kopfpulsaderausschnitt, d mediale, d' laterale Abteilung des ovalen Ausschnittes, e Dornausschnitt, f grosses Flügelloch, g Warzenloch, h Knopfloch, i Hinterhauptsloch, k Condylus, l Stachelfortsatz, m Warzenfortsatz, n Pauke, o Zungenbeinfortsatz, p äusserer Gehörgang, q Hintergelenkfortsatz, r Walze des Hinterkiefergelenkes.

Der Paukenteil bildet nahezu ganz die Wand der Paukenhöhle und besteht aus kompakter Knochensubstanz wie der Felsenteil. Der Warzenteil dagegen zeigt durchgängig schwammige Knochensubstanz, welcher nur an der Oberfläche ein dünnes Blatt von Rindenschicht aufgelagert ist.

Weitere Verhältnisse des Felsenbeins siehe beim Ohr.

II. Knochen der Nase.

1. Das Siebbein, *os ethmoideum*.

Syn.: Riechbein. *Os ethmoides, os cribriforme.*

Ein ungepaarter Knochen, welcher zwischen Schädelhöhle und Nasenhöhle gelegen ist und seinem ganzen Bau nach zu lezterer

*) Entspricht dem Anfange des Kopfpulsaderkanales *(canalis caroticus)* des Menschen.

**) Entspricht dem *foramen spinosum hom.*

gehört. Es grenzt an Stirn-, Keilbein-, Thränen-, Gaumen-, Kieferbein, Pflugschare und obere Dütte*). Es zerfällt:

a. in die durchbrochene Siebplatte,

b. in die mediane oder Vertikalplatte,

c. in die beiden Labyrinthe oder die zelligen Seitenteile.

a und b wird auch als Körper des Siebbeins bezeichnet.

A. Die Siebplatte *(lamina cribrosa)* ist der hintere, gegen die Schädelhöhle gewandte Teil, der zwischen den Siebbeinausschnitten und dem Stirnbeine eingefügt ist. Sie bildet den Boden zweier, seitlich vom Schnabelfortsatz des Keilbeins liegender, ovaler Gruben der **Siebgruben** *(fossae ethmoidales)* — die von einer Menge feiner Löcher, den **Siebbeinlöchern** *(foramina cribrosa)*, durchbohrt sind. Dieselben führen in kurze Kanälchen, die an der inneren und äusseren Oberfläche der Siebbeinplatten ausmünden und Äste des Riechnerven führen. Beide Siebbeingruben werden durch den Keilbeinschnabel, mit welchem sich die senkrechte Platte des Siebbeins nach rückwärts verbindet, von einander getrennt. (Ein eigentlicher, von der senkrechten Platte gebildeter Hahnenkamm — *crista galli* — findet sich bei unseren Haustieren nicht.) Am lateralen Rande einer jeden Siebbeingrube befindet sich die innere Mündung des **Siebbeinloches** *(foramen ethmoidale)*, das sich in eine, gegen das obere Ende der Siebbeingrube erstreckende Rinne fortsetzt, in welcher der Siebbeinnerv und die gleichnamigen Blutgefässe verlaufen.

B. Die senkrechte oder mediane Platte *(lamina perpendicularis vel mediana)* liegt zwischen beiden Labyrinthen und bildet den verknöcherten Teil der Nasenscheidewand. Die rechte und linke freie Fläche ist von der Nasenschleimhaut überzogen, das hintere Ende mit dem Keilbeinschnabel verbunden. Nach abwärts verschmilzt sie mit der Scheidewand der Keilbeinhöhlen. Das vordere Ende, das meist bis zur Spitze der Labyrinthe reicht, ist sehr veränderlich in seiner Entwickelung und geht ohne bestimmte Grenze in die knorpelige Nasenscheidewand über. Der obere Rand stösst an die vereinigten Stirnbeine und der untere, breite Rand wird in der Rinne der Pflugschare aufgenommen.

C. Die Seitenteile oder Labyrinthe stellen zwei seitlich zusammengedrückte, kegelförmige, durch vielfache Fältelung von sehr

*) Die Nähte des Siebbeins heissen, Kinberg: *A. Sut. cerebrales: s. fronto-ethmoidalis; s. fronto-papyracea; s. spheno-ethmoidalis. B. Sut. faciales: s. lacrymo-papyracea; s. palato-ethmoidalis; s. concho-ethmoidalis; s. vomero-labyrinthea: s. ethmoideo-maxillaris.*



feinen Knochenlamellen gebildete Körper dar, die aus Grüppen grösserer und kleinerer Knochenblasen den **Siebbeinzellen** *(cellulae ethmoidales)* zusammengesetzt werden.

Die laterale Fläche wird durch das **Papierblatt** *(lamina papyracea)* gebildet, ist gewölbt, uneben, zum grössten Teile frei und an einigen Stellen durch schmale Knochenleistchen an der Innenfläche der Knochen der Augenhöhlenwand, namentlich des Stirnbeines befestigt, dient zur Anheftung der Siebbeinzellen und bildet zugleich teilweise den seitlichen Verschluss derselben. Nach abwärts und hinten wird dieser Verschluss durch die Knochen der inneren Augenhöhlenwand*) gebildet.

Am Schädel unreifer Fohlen, zuweilen auch später, bildet das Papierblatt einen Teil der Augenhöhlenwand (etwa 1 □cm.). Dieser Teil kann als *os planum* bezeichnet werden.

Die mediale Fläche der Labyrinthe ist frei, durch einen spaltförmigen Gang von der senkrechten Platte getrennt und im ganzen eben. Durch 5 tiefe Furchen (Siebbeingänge), von welchen die oberste zwischen oberer Dütte und Siebbein liegt, wird sie in 5 Abteilungen zerlegt, welche von oben nach unten an Grösse abnehmen. Die unterste, in der Keilbeinhöhle gelegene ist sehr klein.

Diese Abteilungen bilden die Siebbeinzellen, deren jede aus einem mehrfach geteilten und eingerollten Knochenblatte, Muschelblatt, *lamina concharum*, gebildet wird. Nach ihrer Lage zerfallen sie in Stirn-, Keil- und Gaumenzellen. Die obere Dütte ist nichts anderes als eine sehr stark vergrösserte Siebbeinzelle (mit ihr wären es 6 Abteilungen). Die zunächst daran stossende, oberste eigentliche Siebbeinzelle (Fig. 122, a) wird wegen ihrer Grösse auch als mittlere Dütte bezeichnet; sie steht durch eine spaltförmige Öffnung mit der Grosskieferhöhle in Verbindung.

Mit der Basis sitzen die Labyrinthe an der Siebplatte fest. Die Spitze ist frei und gegen den mittleren Nasengang gerichtet.

Die Hohlräume des Siebbeins zerfallen in die Siebbeingänge, in die von den Siebbeinzellen gebildeten Lufthöhlen und deren Eingänge.

Die 5 **Siebbeingänge** *(meatus ethmoidales)* können in Haupt- und Nebengänge unterschieden werden.

Sie führen vom mittleren Nasengange aus bis zur Siebplatte. Durch zahlreiche kleinere Furchen, die Nebengänge, werden die einzelnen Zellen von einander getrennt.

Die hohlen Siebbeinzellen sind ebenfalls für Luft zugänglich.

*) Die Augenhöhlenportion des Stirnbeins wird hauptsächlich hierzu verwendet.

Die spaltförmigen Eingänge zu den Siebbeinzellen liegen am hinteren Ende der Haupt- und Nebengänge in der Nähe der Siebplatte.

Die Aufwickelung der Muschelplatte zu den Siebbeinzellen ist ganz analog jener der Dütten. Von den Nebengängen aus betrachtet, sind immer die oberen Zellen nach abwärts, die unteren nach aufwärts aufgerollt.

Die Siebbeinzellen sind an ihrer Basis sowohl aussen, als innen von einer Fortsetzung der Riechhaut überzogen.

2. Düttenbeine, *ossa turbinata.* (Fig. 109 u. 122.)

Syn.: Nasenmuscheln. *Conchae hom.*

In jeder Nasenhöhlenhälfte finden sich zwei Dütten, nämlich eine obere oder **Nasenbeindütte** (wegen ihrer Befestigung am Nasenbeine) und eine untere oder **Grosskieferdütte** (wegen ihrer Befestigung am Grosskieferbein). Von manchen wird auch die obere grosse Siebbeinzelle, die mit der Grosskieferhöhle in Verbindung steht, als mittlere Dütte beschrieben. Beide Dütten sind mehr oder weniger selbständig gewordene, grosse Siebbeinzellen, namentlich ist dies an der oberen Dütte noch deutlich wahrzunehmen, weshalb sie auch geradezu als Siebbeindütte bezeichnet wird.

A. Obere Dütte, *os turbinatum superius v. ethmoidale.* (Fig. 122b.)

Sie ist an der Seitenwand der Nasenhöhle befestigt und steht daselbst mit dem Nasenbeine, dem Sieb- und Thränenbeine in Verbindung.

Form. Sie hat die Form eines spindelförmigen, seitlich etwas zusammengedrückten Hohlcylinders.

Die äussere Oberfläche ragt frei in die Nasenhöhle (Fig. 109 B, 6), steht ca. 3 mm von der Nasenscheidewand ab, ist gewölbt, von der Nasenschleimhaut überzogen und zeigt eine Menge feiner Öffnungen. Die innere Fläche ist konkav und von der Schleimhaut der Nebenhöhlen der Nase überzogen.

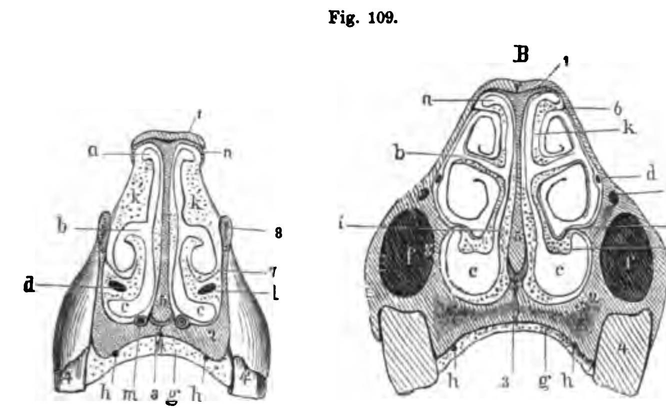
Ränder. Oberer und unterer Rand sind stumpf. Zwischen dem Nasenbein, Stirnbein und dem oberen Rande liegt der obere Nasengang (Fig. 122, d) *(Meatus narium superior)*; zwischen dem unteren Rande und dem oberen Rande der unteren Dütte der mittlere Nasengang *(Meatus narium medius)* (Fig. 122, e). Beide sind wenig geräumig.

Das hintere Ende steht mit dem Siebbein in Verbindung, das vordere besitzt eine wulstige, von der Nasenschleimhaut gebildete Verlängerung, die sich im äusseren Flügel des Nasenloches verliert (Fig. 109, A, k').

Bau. Die obere Dütte wird von einem vielfach durchlöcherten,

zarten Knochenlplatte gebildet, das sich an der Düttenleiste des Nasenbeins festsetzt und sich nach abwärts mit 1½ Windungen aufrollt (Fig. 109, B, 6). Im hinteren Drittteile setzt sich das Blatt am Vorderkieferkanal und der Papierplatte des Siebbeines fest. Der auf diese Weise von der Dütte eingeschlossene Hohlraum wird durch eine zarte Querwand in eine hintere, grössere und vordere, kleinere Abteilung geschieden. Erstere steht mit der Stirnhöhle und hinteren Abteilung der Highmorshöhle in Verbindung und hat auch einen schmalen, schlitzförmigen Zugang vom mittleren Nasengang aus. Die letztere ist durch 4 zarte Scheidewände in 5 Zellen geteilt, von

Fig. 109.



Horizontalschnitt durch den Angesichtsteil des Kopfes. A vor dem ersten Backzahn, B hinter dem dritten (P₁). 1 Nasenbein, 2 Grosskieferbein, 3 Pflugschare, 4 A 1ter Backzahn, B 4ter Backzahn, 5 Nasenscheidewand, 6 obere, 7 untere Dütte, 8 Nasenbeinfortsatz des Kleinkieferbeins, a oberer, b mittlerer, c unterer Nasengang, d häutiger Thränenkanal, e Oberkieferkanal, f vordere Abteilung des *Sinus Highmori*, g harter Gaumen, h h Gaumenarterie, i Schwellkörper der Nasenscheidewand *(Centr. venosum Schwabii)*, k Schleimhaut der oberen Dütte, k' (A) Schleimhautwulst am vorderen Ende der oberen Dütte, l dto. der unteren Dütte mit dem Durchschnitt des Thränenkanales, m Jacobsonscher Kanal, n plattenartige Ausbreitung des oberen Randes des Nasenscheidewandknorpels.

welchen jede eine feine Öffnung besitzt, die mit dem mittleren Nasengang in Verbindung steht.

B. Untere Dütte, *os turbinatum inferius.* (Fig. 122, c.)

Sie ist mittelst der unteren Düttengräte am Grosskiefer- und Gaumenbein befestigt.

Ihre Form ist ähnlich wie die der oberen Dütte, aber am hinteren Ende nicht so bauchig. Sie trägt am vorderen Ende einen Sförmig gebogenen, rinnig ausgehöhlten Knorpel mit nach aussen gerichteter Konkavität, der in einer Falte der Nasenschleimhaut eingeschlossen ist, die, in zwei Äste gespalten, sich im Nasenloche verliert.

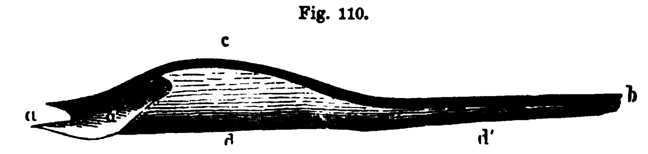
Die Flächen und Ränder verhalten sich, wie bei der oberen Dütte. Zwischen der unteren Dütte und dem Boden der Nasenhöhle befindet

sich der geräumige untere Nasengang. *(Meatus narium inferior.)* (Fig. 122, f.)

Bau. Die Aufwickelung der Knochenplatte geschieht im Gegensatz zur oberen Dütte nach aufwärts (Fig. 109, 7) (am hinteren Ende, gleichzeitig etwas nach abwärts, wie bei den Wiederkäuern). Der Hohlraum wird auch hier durch eine Querwand in eine hintere, grössere, mit der Highmorshöhle und dem mittleren Nasengange in Verbindung stehende Abteilung und in eine vordere, durch unvollständige Scheidewände in Zellen zerlegte Abteilung gebracht, die ihre Zugänge vom mittleren Nasengange aus haben.

3. Das Pflugscharbein, *vomer*, (Fig. 110) ist ein medianer Belegknochen für den unteren Rand der knorpeligen Nasenscheidewand, der sich am vorderen Ende des Keilbeinkörpers anlegt, ausserdem aber noch mit den Flügel-, Gaumen-, Sieb-, Gross- und Kleinkieferbeinen, sowie der Nasenscheidewand in Berührung steht.

Fig. 110.



Das Pflugscharbein des Fohlens. a Hinteres Endstück, a' Fläche, mit der sich die Pflugschare durch falsche Naht ans Keilbein anlegt, b vorderes Ende, c oberer Rand, d d' unterer Rand.

Form. Beim Menschen besitzt der Knochen allerdings Ähnlichkeit mit einer Pflugschare, bei den Haustieren hat er die Form einer Hohlsonde.

Das hintere Ende (a) zeigt, durch einen kleinen Ausschnitt, den **Pflugscharausschnitt** *(incisura vomeris h.)* getrennt, zwei dreieckige, katzenohrähnliche Knochenplättchen und legt sich an den Keilbeinkörper und die Gaumenbeine an (a'). Das vordere, zugespitzte Ende (b) erreicht noch das hintere Ende der Gaumenfortsätze der Kleinkieferbeine.

Der obere Rand (c) zeigt eine hintere sehr tiefe und durch zwei zarte Knochenplatten — **Pflugscharflügel** *(alae vomeris h.)* — gebildete Rinne, die gegen die Spitze immer flacher wird und den unteren Rand der Nasenscheidewand in sich aufnimmt. Der untere Rand (d d') zerfällt in zwei Portionen: die hintere (d) ist frei, sehr scharf und scheidet beide Choanen; die vordere (d') ist rauh, stumpf und heftet sich an den Nasenkamm fest.

Die seitlichen Flächen, hinten breit, nehmen nach vorwärts bis zum völligen Erlöschen ab.

4. Nasenbeine, *ossa nasalia vel nasi.* (Fig. 117 V).

Sie sind gepaart und schliessen mit den Grosskieferbeinen die Nasenhöhlen ein.

Sie sind flache, langgestreckte, ungleich dreiseitige Knochen mit nach abwärts gerichteter Spitze.

Die äussere, **Gesichtsfläche,** *(superficies facialis)* ist gewölbt, die innere, **Nasenfläche,** *(superficies nasalis)* ist in demselben Verhältnis konkav und teilweise von der Nasenschleimhaut überzogen.

Der hintere Rand *(marg. frontalis)* läuft im Bogen, ist blätterig und verbindet sich mit dem Stirnbein. Der laterale*) Rand *(m. lateralis vel maxillaris)* ist ebenfalls blätterig und verbindet sich mit den Thränen-, grossen und kleinen Kieferbeinen**); von letzteren an ist er frei; der mediane oder Nasenrand***) *(m. nasalis)* ist oben schwach gezähnt, nach abwärts glatt und bildet daselbst mit dem Knochen der anderen Seite eine falsche Naht.

1. Der nach vorne zugespitzte, leicht gekrümmte **Nasenfortsatz** *(processus nasalis)* ist einfach. 2. Der **Nasenkamm** *(crista nasalis)* liegt in der Medianfläche, wird von den Knochen beider Seiten gebildet und dient zur Befestigung des oberen Randes der Nasenscheidewand. (Vergl. Fig. 109 A und B.) 3. Die **Düttengräte** *(crista turbinalis anterior)* stellt ein, nahe dem lateralen Rande sich hinziehendes, dünnes Knochenplättchen zur Befestigung der oberen Dütte dar.

In seltenen Fällen bildet sich im höheren Alter im hinteren Teil des Knochens eine kleine Lufthöhle *(sinus nasalis)* aus, die mit der Stirnhöhle in Verbindung steht. Zwischen dem Nasenfortsatz des Kleinkieferbeins und jenem des Nasenbeins bleibt ein dreieckiger Raum, der von der Nasentrompete eingenommen wird und als **Nasenkieferausschnitt** *(incisura naso-maxillaris)* bezeichnet wird. (Bei einem fossilen Pferde, Burmeisters Gattung Hippidium, ist das Nasenbein an der Basis sehr verbreitert und wird der Nasenkieferausschnitt vom Nasenbeine allein gebildet.)

Beim Ramskopf ist das Nasenbein in der Profillinie stark gewölbt, beim Hechtkopf vertieft. Infolge der Einwirkung des Nasenriemens vom Kopfgestell oder des Kappzaumes findet man bei älteren Pferden öfters einen querlaufenden Knochenschwund, der bis zur vollständigen Durchlöcherung des Knochens fortschreiten kann. In manchen

---

*) Äusserer Rand *aut.*

**) Die hierdurch erzeugten Nähte heissen (Kinberg): *Sut. lacrymo-nasalis; sut. naso-maxill.* und *sut. naso-intermaxillaris; sut. naso-frontalis; sutura nasalis.*

***) Innerer Rand *aut.*

Fällen zeigt der Grund einen tiefen, dreieckigen Ausschnitt, in welchen ein entsprechender Fortsatz des Stirnbeins, ähnlich wie bei den Wiederkäuern hineinragt.

Der Knochen besteht fast nur aus kompakter Knochensubstanz und enthält zwischen beiden Tafeln nur wenig Diploë.

5. Thränenbeine, *ossa lacrymalia.* Syn.: *Os unguis.*

Die Thränenbeine (Fig. 120, h) sind gepaart und liegen zwischen den Stirnbeinen, Nasenbeinen, grossen Kieferbeinen, Jochbeinen und oberen Dütten*).

Form. Sie sind flach, von unregelmässig viereckiger Gestalt mit einer äusseren Oberfläche, welche in die **Angesichtsfläche** *(facies facialis)* und die **Augenhöhlenfläche** *(facies orbitalis)*, die einen Teil der vorderen Augenhöhlenwand bildet, zerfällt. Die innere, **Nasenfläche** *(facies nasalis)* ist von Schleimhaut überzogen und bildet einen Teil der Grosskieferhöhle.

1. Der vordere Rand *(marg. maxillaris)* stösst an das Grosskieferbein, 2. der obere läuft anfänglich auf der Gesichtsfläche, stösst hier ans Nasenbein *(m. nasalis)* und Stirnbein und zieht sich dann, dem Stirnbeine anliegend *(marg. frontalis)* in die Augenhöhle, wo er mit dem unteren Rand einen stumpfen Winkel bildet. 3. Dieser letztere läuft ebenfalls zum Teil an der Gesichtsfläche, zum Teil in der Augenhöhle, stösst an das Jochbein und am unteren Ende noch auf eine kurze Strecke ans Grosskieferbein *(margo zygomatico-maxillaris).* 4. Der stumpfe **Augenhöhlenrand** *(margo orbitalis)* endlich scheidet Gesichtsfläche und Augenhöhlenfläche.

Der **obere Thränenbeinfortsatz** *(processus lacrymalis superior)* bildet eine rauhe Erhöhung am Augenhöhlenrande. Der **untere Thränenbeinfortsatz** *(processus lacr. inferior)* ist schwach und liegt auf der Angesichtsfläche. Beide dienen zur Anheftung des Kreismuskels der Augenlider. Die Düttengräte des Grosskieferbeins erstreckt sich noch auf die Innenfläche des Thränenbeins.

1. Die **Thränengrube** *(fossa lacrymalis)* (Fig. 127) dient zur Anheftung des kleinen schiefen Augenmuskels und stellt eine flache Grube am oberen Rande der Augenhöhlenfläche dar. 2. Der **knöcherne Thränenkanal** *(fossa sacci lacrymalis hom.)* ist von trichterförmiger Gestalt, hat in der Augenhöhle, nahe dem Orbitalrande seinen Eingang, setzt sich in die Thränenrinne des Grosskieferbeins fort und ist am jugendlichen Knochen mit einer, vom oberen Rande sich her-

*) Die hierbei gebildeten Nähte heissen (Kinberg): *Sut. fronto-lacrymalis; sut. lacrymo-maxillaris; sut. lacrymo-nasalis; sut. lacrymo-zygomatica; sut. choncho-lacrymalis.*



einziehenden Naht versehen. Er nimmt den häutigen Thränenkanal auf. Ein kleiner Ausschnitt unmittelbar über dem obern Thränenbeinfortsatz dient für den unteren Augenlidnerven.

Der Knochen besteht durchaus aus einer dünnen Platte kompakter Substanz und entsteht von einem Verknöcherungspunkt aus. Er ist wichtig für das Studium der Rassen. Zurückbildungen des Angesichts machen sich rasch und meist in auffallender Weise an seinem Angesichtsteile bemerkbar. Je verkürzter das Angesicht wird, um so mehr verkümmert dieser letztere. Bei Tieren mit ganz kurzem Angesichte (manche Hunde, Katze) fehlt er gänzlich.

III. Knochen des Kiefers.

1. Die grossen Kieferbeine, *ossa maxillaria majora v. superiora.* Syn.: Grosse Vorderkieferbeine, Oberkieferbeine, Grosskieferbeine *).

Die gepaarten grossen Kieferbeine sind die Grundlage des Oberkiefers, indem alle Knochen des Kiefers und der Nase, mit Ausnahme der oberen Dütte, sich um sie herumlagern und Ergänzungen dazu bilden, sie werden also von den Nasenbeinen, Joch-, Thränen-, Schläfe-, Stirn-, Gaumen-, unteren Dütten-, kleinen Kieferbeinen und der Pflugschare begrenzt. In der medianen Gaumennaht stossen sie gegenseitig zusammen.

Sie haben die Form einer unregelmässigen, dreiseitigen Pyramide mit rückwärts gerichteter Basis und dem Hakenzahn anliegender Spitze. Abgesehen vom Hinterkiefer sind sie die grössten Kopfknochen.

1. Die **Gesichtsfläche** (Fig. 111, A) *(superficies facialis vel externa)* ist in der Jugend ungleich gewölbt und wird in ihrem vorderen Teile in demselben Verhältnisse platter und sogar konkav**), als die Wurzeln der vorderen Backzähne nachgeschoben werden. Ebenso bedingt die stärkere Entwickelung des besonderen Hebers der Oberlippe eine flache Vertiefung in ihrem oberen Teile.

2. Die **Gaumenfläche** (Fig. 111, B, f) *(superficies palatina)* sieht gegen die Maulhöhle, ist schwach konkav und dient dem harten Gaumen als Grundlage. 3. Die **Nasenfläche** (B, q) (innere Fläche, *superficies nasalis v. interna)* ist fast rechtwinkelig umgebogen und

*) Sie stellen nur einen Teil des Oberkieferbeins des Menschen dar, da bei ihm bei der Geburt schon Klein- und Grosskieferbein zu einem Knochen, dem Kieferbeine, verschmolzen sind.

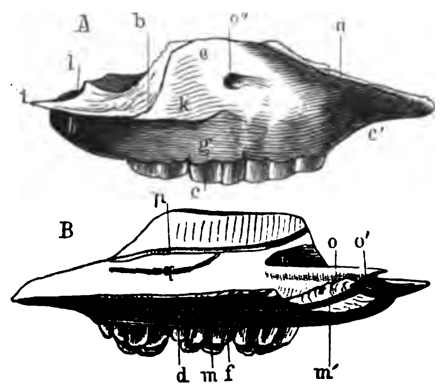
**) *Fossa canina hom.*

zerfällt in eine horizontale, untere und sagittale, seitliche Portion, beide einen Teil der Nasenhöhlenwand bildend.

1. Der blätterige obere (a) Rand *(margo superior)* stösst an die Kleinkieferbeine *(sut. incisiva)* und Nasenbeine *(sut. nasomaxillaris).* Der untere Rand (c c') *(margo inferior)* umfasst zum Teil die Backzähne, **Zahnfachrand,** (c) *(marg. alveolaris)*, zum Teil ist er frei und heisst **Zwischenzahnrand** (c') *(margo interdentalis).* 3. Im medianen oder Gaumenrand (B, d) *(m. palatinus)* vereinigen sich beide Kieferbeine vermittelst einer Zahnnaht *(sutura palatina media).*



Fig. 111.



Rechtes grosses Kieferbein vom Fohlen, A von aussen, B von innen. a oberer Rand, b Grundrand, c Zahnfachrand, c' Zwischenzahnrand, d Gaumenrand, e Nasenfortsatz, f Gaumenfortsatz, g Alveolarfortsatz, h Beule, i Jochfortsatz, k Leiste, l Ausschnitt für die Augenhöhlenhaut, m m' Gaumenrinne, n Kieferhöhle, o Unteraugenhöhlenkanal, o' Oberkieferspalte, o'' Unteraugenhöhlenloch, p Thränenrinne, q Düttengräte.

Am vorderen Ende weichen beide Knochen aus einander und bilden einen Winkel zur Aufnahme der Gaumenfortsätze der Kleinkieferbeine. 4. Der hintere, sehr unregelmässige, am Nasenbein beginnende und am medianen Gaumenrand endende **Grundrand** (b) *(marg. basilaris)* stösst ans Thränen-, Joch-, Stirn-*) und Gaumenbein und zerfällt in eben so viele gleichnamige Teile**).

1. Der zwischen Nasen-, Thränen- und Jochbein hinein geschobene Teil des Knochens wird als **Nasenfortsatz** (e) *(processus nasalis hom.)*, 2. der die Maul- und Nasenhöhle scheidende Teil als **Gaumenfortsatz** (f) *(processus palatinus)* und endlich das die Back-

*) Ans Stirnbein nur auf eine ganz kurze Strecke.

**) Die bezüglichen Nähte heissen nach Kinberg: *Sut. lacrymo-maxillaris; sut. fronto-maxill.; sut. zygomatico-maxill. (malaris,* Nathusius); *sut. palato-maxillaris.*

zähne tragende Stück als **Zahnfachfortsatz** (g) *(processus alveolaris hom.)* bezeichnet. Die Beule, Grosskieferhöcker (h) *(tuber maxillare)* liegt hinter dem letzten Backzahne, ist abgerundet und von vielen, feinen Kanälchen *(canales alveolares posteriores h.)* durchbohrt, in welchen die hinteren, oberen Zahnnerven liegen*). 5. Die Rauhigkeit *(tuberositas alveolaris)* unterhalb der Beule, unmittelbar am letzten Backzahne liegend, dient der Sehne des Backzahnmuskels und der Rachenhöhlenfascie zum Ansatz. 6. Der **Jochfortsatz** *(processus zygomaticus)* verbindet sich sowohl mit dem Schläfenfortsatz des Jochbeins, als auch dem Jochfortsatz des Schläfenbeins und hilft so den Jochbogen bilden. An seiner bogig ausgeschnittenen Basis (l) befestigt sich ein Teil der Augenhöhlenhaut; eine kleine gegen die Augenhöhle gerichtete Fläche entspricht der *facies orbitalis hom.* 7. Die auf der Gesichtsfläche liegende Leiste oder Gräte (k) *(tuberositas malaris h.)* geht in die Gräte des Jochbeins über und dient dem vorderen Teile des Masseters zum Ansatz. 8. Der **Nasenkamm** *(crista nasalis h.)* ist eine schwache Gräte am medianen Rand der Nasenfläche, auf welcher der untere Rand der Pflugschare sitzt *(sut. vomero-maxillaris)*. 9. Als untere **Düttenleiste** (B, q) *(crista turbinalis inferior h.)* endlich bezeichnet man eine zarte Knochengräte auf der Nasenfläche, an der die untere Dütte befestigt ist *(sut. choncho-maxillaris)*.

1. Die auf der Gaumenfläche medial vom Zahnfachfortsatz verlaufende **Gaumenrinne** *(fossa palatina)* (m' m) wird nach rückwärts (m') zu dem **Gaumenkanal** geschlossen, verwischt sich aber nach vorwärts mehr und mehr. Aus der Gaumenrinne führen viele feinere und gröbere Öffnungen, welche die unteren Nasenäste der Gaumenarterie in die Nasenhöhle aufnehmen. 2. Der **Gaumenkanal**, *(canalis pterygo-palatinus)* vom Grosskieferbein und Gaumenbein gemeinschaftlich gebildet, führt die grosse Gaumenarterie und den Gaumennerven (die im weiteren Verlaufe in der Gaumenrinne liegen). Sein Anfang wird das **hintere**, sein Ende das **mittlere Gaumenloch** genannt. 3. Die **Kinnbacken-**, oder **Kieferhöhle** (n) *(sinus maxillaris vel antrum Highmori)* stellt eine grosse Lufthöhle dar, liegt unter der Gesichtsfläche und ist bis zum sechsten bis achten Jahre durch eine dünne Knochenlamelle in eine hintere, grössere und vordere, kleinere Abteilung getrennt, die aber später in Zusammenhang

*) An Stelle dieser Beule findet sich am Knochen des unentwickelten Tieres eine Zahnkapsel. Der eigentliche *tuber maxill.* bildet sich erst, nachdem alle Zähne vorhanden sind.

treten. Sie münden durch eine grosse, halbmondförmig ausgeschweifte Öffnung *(apertura sinus minoris max. h.)* in die Nasenhöhle. 4. Der **Unteraugenhöhlenkanal** (o, o', o'') *(canalis infraorbitalis*, Oberkieferkanal) beginnt mit der Oberkieferspalte*), durchzieht teilweise die Kieferhöhlen und endet mit dem Unteraugenloch**) *(foramen infra-orbitale)* (o'') handbreit über dem dritten Backzahn. In ihm verläuft ein Teil der Zahnarterie und Vene, der Unteraugenhöhlennerv und Zahnnerv. Ein vom Unteraugenhöhlenloch zwischen beiden Blättern des Knochens gegen die Spitze desselben sich fortsetzender enger Kanal *(canalis alveolaris anterior hom.)* führt in den Körper des Zwischenkieferbeins. Er beherbergt die Gefässe und Nerven für den Hakenzahn und die Schneidezähne. 5. Die **Thränenrinne** *(sulcus lacrymalis)* verläuft im Seitenteile der Nasenfläche über der Düttenleiste (Fig. 111, p), und dient als Fortsetzung des knöchernen, zur Aufnahme des häutigen Thränenkanales. 6. Von der Höhe des dritten Backzahnes an nach vorwärts findet sich zur Seite der Nasengräte eine schwache Rinne (Fig. 109 A, m) für den Jacobsonschen Kanal. 7. Der Alveolarfortsatz enthält sechs tiefe, durch schmale, knöcherne Scheidewände getrennte Zahnfächer für die Wurzeln der Backzähne. Eine seichtere Grube vor dem ersten dient für den sogenannten Wolfszahn (Pd 4). Sie fehlt am jugendlichen Knochen nie, wird aber, nach dem Ausfallen des Zahnes, durch Knochenmasse ausgefüllt. An der Spitze bildet das Grosskieferbein in Gemeinschaft mit dem Kleinkieferbeine ein Zahnfach für den Hakenzahn, das indessen nur bei dem Hengste eine ansehnliche Tiefe erreicht.

Das Grosskieferbein des frischgeborenen Fohlen ist sehr wenig ausgebildet und besitzt nur drei entwickelte Alveolen für die Milchbackzähne. Die Highmorshöhle ist nur angedeutet. Die Entwickelung der oberen Backzähne (M_{3-1}), sowie jene der Ersatzzähne (P_{1-3}) und deren Wurzeln veranlasst ein bedeutendes Anwachsen des Knochens und in gleichem Schritt auch die Ausbildung der Highmorshöhle. Diese vergrössert sich jedoch noch, am ausgewachsenen Grosskieferbein, durch den Nachschub der Backzahnwurzeln. Das Wachstum des Grosskieferbeins ist ein rascheres und ausgiebigeres als das der meisten Kopfknochen. Das Gaumengewölbe, sowie die vordere Partie des Knochens enthält Diploë.

---

*) Oberes Kieferloch. Schwab. — *Fissura orbitalis inferior hom.*

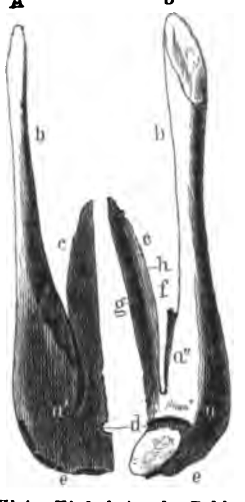
**) Unteres Kieferloch. Schwab.

2. Die kleinen Kieferbeine, *ossa maxillaria minora.* Fig. 112 A und B.

Syn.: Kleine Vorderkieferbeine, Zwischenkieferbeine, Kleinkieferbeine, Schneidezahnknochen, *ossa intermaxillaria, ossa incisiva.*

Sie sind gepaart und bilden*) als Ansatz an die Grosskieferbeine die Grundlage für die Oberlippe. Sie verbinden sich mit den Grosskieferbeinen und Nasenbeinen durch eine Blattnaht und mit der Pflugschare durch eine falsche Naht; eine eben solche vereinigt sie in der Medianlinie unter sich.

Fig. 112.



Kleine Kieferbeine des Fohlen. A von der Gaumenfläche, B von der Median- und Lippenfläche, a a', a'' Körper, b b Nasenfortsatz, c Gaumenfortsatz, d Schneidezahnloch, e Zahnfachrand mit den Alveolen, f Gaumenspalte, g Rinne für die Nasenscheidewand, h Rinne für den Stensonschen Kanal.

Der die Schneidezähne tragende **Körper** (a a), *(corpus oss. max. min.)***) hat eine unregelmässige, abgerundete, pyramidenförmige Gestalt und zeigt: die konvexe **Lippenfläche** (B, a) *(superfic. labialis)*, die konkave **Gaumenfläche** (A, a'), *(s. palatina)*, die kleine **Nasenfläche** *(s. nasalis)* (a''), die sich auf den Nasenfortsatz ausdehnt und endlich die rauhe **mediane Fläche,** mit der beide Kleinkieferbeine zusammenstossen.

Der **Zahnrand** (e e) (Zahnfachrand), *(margo alveolaris)* trägt 3 dichtstehende Schneidezahnfächer, nach rückwärts geht er in den Zwischenzahnrand des grossen Kieferbeines über und bildet in Gemeinschaft mit diesem das Zahnfach für den Hakenzahn.

Der mediane Rand umfasst die gleichnamige Fläche und zerfällt in den Lippenrand und Gaumenrand.

Der **Nasenfortsatz** (b b) *(processus nasalis)* schiebt sich mit seinem hinteren Ende in den Winkel zwischen Nasen- und Grosskieferbein. Er zeigt einen unteren, blätterigen Rand für das Grosskieferbein und einen oberen, freien, abgerundeten, der sich noch auf den Körper fortsetzt und in Gemeinschaft mit dem der anderen Seite in der Medianlinie eine schmale Spalte für das untere Ende der Nasenscheidewand bildet. In seiner Mitte findet sich meist ein seichter Ausschnitt für den Ergänzungsknorpel

*) Beim Menschen sind beide Knochen nur im fötalen Zustande getrennt; später sind sie es, die grösstenteils den Körper des Grosskieferbeins bilden.

**) *Pars corpor. oss. maxill. super. hom.*

der unteren Dütte. 2. Der **Gaumenfortsatz** (c c) *(processus palatinus)*, eine dünne Knochenzunge, die den vorderen Teil des knöchernen Gaumengewölbes bilden hilft, legt sich durch eine wenig zackige Zahnnaht dem der anderen Seite an und mit dem hinteren Ende in den Winkel, zwischen den Gaumenfortsätzen der Grosskieferbeine. Die Gaumenfläche desselben ist fast eben; auf der Nasenfläche läuft eine mediane, von beiden Fortsätzen gemeinschaftlich gebildete Rinne (g) für die Nasenscheidewand und unmittelbar seitlich von ihr eine zweite für den Stensonschen Gang (h)*). 3. Unmittelbar über der Lippenöffnung des Schneidezahnloches findet sich bei manchen Pferden ein doppelter, kleiner Fortsatz zur Befestigung des unteren Teiles der Nasenscheidewand und der xförmigen Knorpel. Derselbe ist bei den fossilen Pferden der Pampasregion *(Hippidium neogaeum*, Burmeister) sehr stark entwickelt gewesen.

Ausser den schon erwähnten, sind noch folgende Öffnungen zu merken: 1. Das vordere Gaumenloch oder **Schneidezahnloch** (d) *(foramen palatinum inferius vel incisivum)* ist eigentlich ein von beiden Knochen gebildeter Kanal mit Gaumen- und Lippenmündung, zu dem jederseits die fast gänzlich verwischte Gaumenrinne und zwar beim erwachsenen Pferde 2½ cm hinter den Zangen führt; durch ihn treten die vereinigten Gaumenarterien auf die Nasenfläche.

Abweichungen kommen öfters in der Weise vor, dass der Anfang des Kanales auf der Gaumenfläche einseitig in dem Körper eines Zwischenkieferbeins gelagert ist; zuweilen ist er auf der Gaumenfläche doppelt.

2. Die am macerierten, nicht aber am frischen Schädel Maul- und Nasenhöhle verbindende Gaumenspalte (f) *(fissura palatina)* ist etwa 5—7 cm lang und liegt zwischen Nasen- und Gaumenfortsatz. Durch sie tritt der Stensonsche Kanal und ziehen kleinere Zweige der Gaumenarterie in die Nasenhöhle. Beim Pferde reicht auch noch eine Knorpelspange der Nasenscheidewand zur Befestigung derselben bis zur Gaumenfläche. 3. Auf der Nasen- und Gaumenfläche des Körpers vom Kleinkieferbein finden sich mehrere Ernährungslöcher.

Der Knochen trägt zwischen seiner kompakten Rinde schwammige Substanz, entsteht aus einem Knochenkern und verwächst beim Pferde ziemlich frühzeitig mit dem der anderen Seite und dem Grosskieferbein.

3. Jochbeine, *ossa zygomatica*, Fig. 113.

Syn.: *Ossa jugalia.*

Es sind dies gepaarte Knochen, die an der Seite des An-

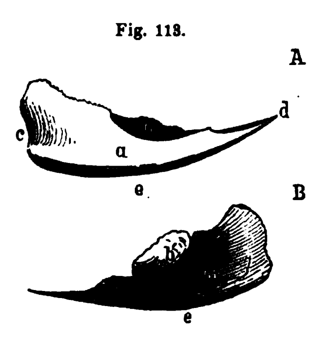
*) Derjenige Teil des Körpers, welcher die Schneidezähne trägt, wird auch als Zahnfachfortsatz *(processus alveolaris)* bezeichnet.

gesichtes, am hinteren Ende des Grosskieferbeines gelagert sind und von diesem, dem Thränen-, Stirnbein und der Schuppe des Schläfenbeins begrenzt werden*).

Ihre Gestalt ist länglich dreieckig mit nach vorn gerichteter Basis und nach hinten stehender Spitze.

1. Die äussere Fläche ist gegliedert a) in die **Angesichtsfläche** (A, a) *(facies facialis)***), die glatt, fast ganz eben und nur gegen das Grosskieferbein etwas grubig vertieft ist, b) in die konkave **Augenhöhlenfläche** (b) *(facies orbitalis)*, die einen Teil der Augenhöhlenwand bildet und c) in die schmale und rauhe **Masseterfläche** (Kaumuskelfläche) *(f. masseterica)*. 2. Die innere oder **Nasenfläche** (B, c) *(superficies interna vel nasalis)* ist ausgehöhlt, und bildet einen Teil der äusseren Wand der grossen Kieferhöhle, deren Schleimhaut sie überkleidet.

Fig. 113.



Linkes Jochbein des Fohlens. A von aussen, B von innen.
A. a Angesichtsfläche, b Augenhöhlenfläche, c Basis, d Schläfenfortsatz, e unterer Rand. B. b' Augenhöhlenfläche, c Nasenfläche, e unterer Rand.

Ränder. 1. Der obere Rand *(m. lacrymo-maxillaris)* verbindet sich mit dem unteren Thränenbeinrand, sowie dem Jochfortsatz des Grosskieferbeins. 2. Der untere Rand (e) *(marg. maxillaris)* läuft längs der Jochleiste und verbindet sich nur mit dem Grosskieferbeine, ebenso 3. der vordere oder Grundrand (A, c) *(m. basilaris)*. 4. Der Augenhöhlenrand *(m. orbitalis)* begrenzt den Eingang der Augenhöhle nach vor- und abwärts.

Als **Schläfenfortsatz** (d) *(proc. temporalis)* wird die Spitze des Knochens, die sich mit dem Jochfortsatz des Grosskieferbeins und jenem des Schläfenbeins zum Jochbogen *(arcus zygomaticus v. jugalis)* verbindet, bezeichnet. Die nach unten die Masseterfläche zeigende **Jochleiste** *(crista zygomatica)* setzt sich auf das Grosskieferbein fort.

Der Knochen besteht fast nur aus kompakter Substanz und entsteht aus einem Knochenkern.

4. Die Gaumenbeine, *ossa palatina*. Fig. 114 u. 115.

Diese gepaarten Knochen umsäumen als hinterster Teil des Gaumengewölbes die hinteren Nasenöffnungen. Umlagert sind sie

*) Die hierbei gebildeten Ränder heissen: (Kinberg): *Sut. zygomatico-temporalis; sut. fronto-zygomatica; sut. lacrymo-zygomatica.*

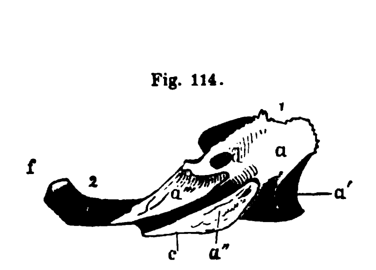
**) *Facies malaris hom.*

vom grossen Kieferbein, Stirnbein, Keilbein, Flügelbein, Pflugschare, Siebbein und der unteren Dütte, während sie in der Gaumennaht zusammenstossen*).

Jeder Knochen zerfällt A. in eine horizontale**) (Fig. 114, 2) und B. in eine sagittale Portion***) (Fig. 114, 1).

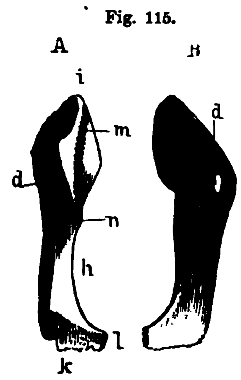
A. Die horizontale Portion, Fig. 115, A u. B) ist unter fast rechtem Winkel von der sagittalen Portion abgebogen und zeigt eine untere **Gaumenfläche** (Fig. 115, A) *(f. palatina)* und eine obere **Nasenfläche** *(f. nasalis)* (Fig. 115, B).

Fig. 114.



Linkes Gaumenbein des Fohlens von der lateralen Seite, 1. Sagittalportion, 2 Horizontalportion.
a—a''' laterale Fläche der Sagittalportion (a' für das Keilbein, a'' und a''' für das Grosskieferbein), c Rinne für den Gaumenkanal, e Nasenfläche der Horizontalportion.

Fig. 115.



Linkes Gaumenbein des Fohlens A von der Gaumenfläche, B von der Nasenfläche.
d d Keilbein-Gaumenloch, g Gaumenbeinhöhle der Sagittalportion, h hinterer, k vorderer, l medianer Rand, m rauhe Stelle des Flügelfortsatzes, an welchem sich das Flügelbein anlegt, n kleiner Fortsatz zur Befestigung der Rolle des genannten Knochens.

Ränder. Der konvexe vordere Rand (k) verbindet sich mit dem Gaumenfortsatz des Grosskieferbeins; der freie hintere (h) begrenzt die Choanen, der mediane **Gaumenrand** (l) ist nur kurz und verbindet sich mit dem des anderen Gaumenbeines.

B. Die sagittale Portion, Fig. 114, wird aus einer lateralen (Fig. 114, a) *(processus orbitalis h.)* und medialen *(proc. sphenoidalis h.)* Knochenplatte gebildet, zwischen welchen sich (Fig. 115, B, g) ein Teil der Oberkieferhöhle befindet.

Flächen. Die laterale†) Fläche (Fig. 114, a, a', a'', a''') der sagittalen Portion ist zum Teil rauh zur Verbindung mit dem

*) Sie bilden hierbei folgende Nähte (Kinberg): *Sut. fronto-palatina; sut. palato-ethmoidalis; s. pterygo-palatina; s. spheno-palatina; s. palato-maxillaris; s. palatina posterior* (Fortsetzung der Gaumennaht), *s. concho-palatina; s. vomero-palatina.*

**) *Pars horizontalis v. palatina h.* Horizontaler oder Gaumenteil *aut.*

***) *Pars perpendicularis vel ascendens vel nasalis h.*

†) Äussere Fläche.

grossen Kieferbeine (a'', a'''), zum Teil glatt (a), soweit sie den vorderen Teil der Keilbeingaumengrube bildet, und wieder rauh an jener Stelle, wo sie von den Flügelfortsätzen des Keilbeins bedeckt wird (a'). Die mediale, glatte Fläche bildet einen Teil der Nasenhöhlenwand und ist von der Nasenschleimhaut überzogen. An einer schmalen länglichen Rauhigkeit (Fig. 115, A, m) derselben legt sich das Flügelbein an.

Ränder. Der doppelte obere Rand grenzt an Keil-, Stirn-, Grosskiefer- und Siebbein; der untere Rand entspringt aus der Gaumenfläche der frontalen Portion und ist rauh zur Befestigung des Flügelmuskels.

Fortsätze. Der schmale, auf der Nasenfläche der horizontalen Portion gelegene **Nasenkamm** *(crista nasalis)*, dient zur Befestigung des unteren Randes der Pflugschare. Der **Flügelfortsatz** *(proc. pyramidalis vel pterygoideus)*, ein stumpfes, rauhes, nach auswärts gebogenes, dreieckiges Knochenstück, das sich mit dem Flügelfortsatz des Keilbeins verbindet, dient zur Anheftung des Flügelmuskels, sowie zur Stütze der Flügelrolle.

Vertiefungen. Der vom Gaumen- und Grosskieferbein gemeinschaftlich gebildete **Gaumenkanal** (Fig. 114, c) *(canalis pterygopalatinus)* beginnt auf der lateralen Fläche des sagittalen Teiles. Das **Keilbeingaumenloch** (Fig. 115, dd) *(foramen spheno-palatinum)* liegt zwischen der Oberkieferspalte und dem hinteren Gaumenloch und führt von der Keilbeingaumengrube in die Nasenhöhle. Es dient zum Durchgang des Keilbeingaumennerven und der hinteren Nasenarterie und Vene. Die **Lufthöhle** (Fig. 115, B, g) (Schleimhöhle) liegt zwischen beiden Platten der sagittalen Portion und ist ein Teil der Kieferhöhle.

Der Knochen besteht fast nur aus kompakter Knochensubstanz — nur die horizontale Portion hat etwas Diploë — und entwickelt sich aus einem Knochenkern.

7. Die Flügelbeine, *ossa pterygoidea**), sind gepaarte, schmale, lange Knochen, die der medialen Fläche der Sagittalportion vom Gaumenbein anliegen.

Ihr hinteres, oberes Ende verbindet sich mit Pflugschare und Keilbein, ihr unteres, vorderes Ende steht hakenförmig zur Seite der Choanen hervor.

---

*) Sie entsprechen den *Laminae pterygoideae internae* des Gaumenbeins vom Menschen.

Die laterale Fläche verbindet sich grösstenteils mit dem Gaumenbein; die mediale, **Nasenhöhlenfläche** ist von der Nasenschleimhaut überzogen.

Das untere Ende, der **Haken** *(hamulus)* besitzt einen kleinen Ausschnitt und bildet eine Rolle für den Griffelrollmuskel.

11. Der Unterkiefer, *os maxillare inferius (posterius)*. (Fig. 116.)
Syn.: Untere oder hintere Kinnlade. *Maxilla inferior (posterior), mandibula.*

Ein ungepaarter Knochen, der mit der Schuppe des Schläfenbeins gelenkig verbunden ist.

Form. Der grösste Kopfknochen, ist er von gabeliger Gestalt und zerfällt in den Körper und die beiden Äste.

A. Der **Körper** (a) *(corpus mandibulae)*, der vorderste, die Schneidezähne tragende Teil des Knochens, zeigt die schwach ausgehöhlte **Zungenfläche** *(superficies lingualis)*, und die gewölbte, im Alter aber infolge des Vorgeschobenwerdens der Zähne, flache **Lippen-** oder **Kinnfläche** *(superficies labialis vel mentalis)*. Beide sind von der Maulschleimhaut überzogen.

Ränder. Der Körper wird nach abwärts vom **Zahnfachrand** *(marg. alveolaris)*, der sechs dichtstehende Zahnfächer für die Schneidezähne enthält, begrenzt.

Nur wenig entfernt, oft dicht hinter den Schneidezähnen findet sich ein Fach für den Hakenzahn. Von ihm setzt sich der **Zwischenzahnrand** (g'') *(marg. interdentalis)* (Träger oder Lade) auf die beiden Unterkieferäste fort, der bei älteren Pferden, besonders von feinerer Rasse sehr scharf ist und zum Teil die sogenannte Weichmäuligkeit bedingt. Bei jungen Pferden und gemeinen Rassen ist er abgestumpft.

Vertiefungen. Als **Unterkieferhals** (c) *(collum max. inf.)* wird der eingeschnürte Übergang vom Körper in die Äste bezeichnet. Das **Kinnloch** (d) *(foramen maxillare anterius vel mentale)* findet sich jederseits am Halse und stellt das Ende des Unterkieferkanales dar. **Kinnwinkel** heisst der am Körper liegende, von den Unterkieferästen eingeschlossene, dreieckige Raum.

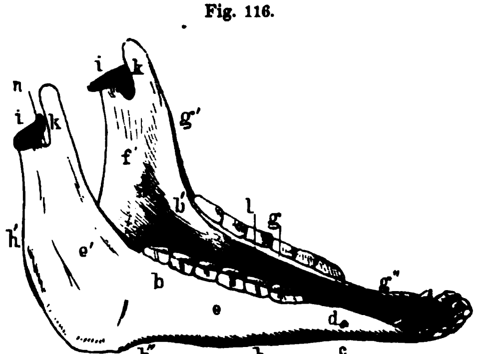
B. Die beiden Vförmig divergierenden Äste (b, b') *(rami mandibulae)*, die am Halse beginnen, zerfallen in zwei Portionen, von welchen die vordere hauptsächlich zur Aufnahme der Backzähne (Backzahnportion), die hintere, breitere zur Anheftung des grossen Kaumuskels (Kaumuskelportion) dient.

Flächen. Die laterale Fläche jedes Astes zeigt hinten die mit rauhen Gräten durchzogene **Wangen-** oder **Ganaschenfläche**

(e') *(facies masseterica)* und vorn die **Backenfläche** (e) *(fac. buccalis)*. Die mediale Gesamtfläche zerfällt in die hinten gelegene, grubige **Flügelmuskelfläche** (f') *(facies pterygoidea)* und in die vorne befindliche **Zungenfläche** (f) *(fac. lingualis)*.

Ränder. Die Fortsetzung des Zwischenzahnrandes trägt die Fächer von 6 Backzähnen und heisst so weit **Alveolarrand** (g), biegt sich dann unter stumpfem Winkel nach aufwärts und reicht (g') bis zum Schnabelfortsatz (k). Der untere Rand (h) ist abgerundet, biegt sich fast unter rechtem Winkel um, — **Unterkieferwinkel** *(angulus max. inf.)* — wird dann breit und rauh (h')*) und endet an der Gelenkwalze. In der Gegend des Kinnwinkels, also an der

Fig. 116.



Unterkiefer des Pferdes. a Körper (von der Zungenfläche), b rechter, b' linker Ast, c Hals, d Kinnloch, e äussere Fläche (e Backen-, e' Ganaschenfläche), f f' innere Fläche (f Zungen-, f' Flügelmuskelfläche), g Alveolarrand, g'' Zwischenzahnrand, h unterer Rand, h' Ohrspeicheldrüsenrand, h'' Gefässausschnitt, i i' Gelenkwalze, k Schnabelfortsatz, l Backzahnlinie, m hinteres Kieferloch, n halbmondförmiger Ausschnitt.

Stelle, wo beim Reitpferde die Kinnkette zur Wirkung gelangt, ist dieser Rand beim jugendlichen Pferde noch stumpf, bildet aber mit zunehmendem Alter jederseits eine Gräte, namentlich bei Pferden feinerer Rasse. Sie bedingt mit die Weichmäuligkeit der Pferde.

Fortsätze. 1. Der walzenförmige, quergestellte **Gelenkfortsatz** (i) *(processus condyloideus h.)* liegt am oberen Ende; 2. vor ihm befindet sich der schmale, aber ihn um 4—6 cm überragende **Schnabelfortsatz** **) (k) *(processus coronoideus)* zur Befestigung des Schläfemuskels. 3. Die meist undeutliche **Backzahnlinie** (l) (*linea mylo-hyoidea hom.)*, an der Zungenfläche in der Nähe der Backzähne verlaufend, dient zur Befestigung des Kiefermuskels vom Zungenbein.

Vertiefungen. 1. Unter **Kehlgang** versteht man den grossen, hinten offenen, dreieckigen Raum zwischen beiden Ästen.

*) Syn.: Ohrspeicheldrüsenrand *(marg. parotideus)*. **) Kronfortsatz.

Es liegen darin die Zunge, der Kehlkopf und die Kehlgangsdrüsen etc. 2. Der **Unterkieferkanal** *(canalis inframaxillaris)* beginnt mit dem **hinteren Kieferloch** (m) *(foramen maxillare posterius)* in der Flügelmuskelfläche (f') und endet mit dem **Kinnloche** (d). Von ihm aus führen feine Kanälchen in die Alveolen der Backzähne, er birgt den unteren Zahnnerven und eine gleichnamige Arterie und Vene. Eine enge Fortsetzung des Kanales führt Nerven und Gefässe zu Haken- und Schneidezähnen. 3. Der **halbmondförmige Ausschnitt** (n) *(incisura semilunaris v. sigmoidea)* befindet sich zwischen Schnabel- und Gelenkfortsatz. 4. Die 6 **Zahnfächer** *(alveoli)* (und wenn ein Prämolare 4 vorkommt 7), zur Aufnahme der Backzähne, sind ähnlich, aber kleiner als jene im Grosskieferbein. 5. Der flache **Gefässausschnitt** (h'') *(incisura maxillaris vel vasorum)* liegt vor dem Unterkieferwinkel am unteren Rande. In ihm liegen die äussere Kinnbackenarterie und Vene und der Ausführungsgang der Ohrspeicheldrüse.

Struktur. Der Knochen hat aussen kompakte, innen schwammige Substanz. In der Jugend (bis zum Ende des ersten oder zweiten Monats) besteht er aus zwei Hälften, die durch die Unterkiefersymphyse vereinigt sind.

12. Das Zungenbein *(os hyoideum)* *).

Syn.: *Os linguale.*

Das Zungenbein ist durch eine Synchondrose *(symphysis hyoidea)*, die eine ziemlich ausgiebige Bewegung gestattet und durch ein ca. 2 cm langes, cylindrisches Knorpelstück hergestellt wird, jederseits mit dem Zungenbeinfortsatz des Felsenbeins verwachsen und dient dem Grunde der Zunge, sowie dem Luftröhrenkopfe als Gerüst. Es steht zur Rachenhöhle in demselben Verhältnis, wie der Unterkiefer zur Maulhöhle. Man teilt es ein in den unpaaren Körper, die paarigen Äste und in beide Fugenknorpel.

Form. A. Der **Körper** *(corpus oss. hyoid.)* hat im ganzen genommen die Form eines Spornes, dessen Konvexität nach vorne gerichtet ist. An seinem mittleren Teil, dem **Grundstück** *(basis oss. hyoid. hom.)*, befindet sich

1. der nach vorne gerichtete, seitlich zusammengedrückte Zungenbeinfortsatz *(processus lingualis)* oder **Griff**, und 2. die beiden nach rückwärts gerichteten **Hörner** *(cornua laryngea)* oder Gabeläste, die zur Befestigung des Luftröhrenkopfes dienen **). Sie besitzen an ihrem Ende einen Ergänzungsknorpel.

---

*) Siehe Fig. 133 bei den Bändern des Zungenbeins.

**) *Cornua majora hom.*

Seitlich am Grundstück findet sich beiderseits eine flache Gelenkgrube zur Gelenkung mit dem unteren Zungenbeinaste.

B. Die Äste *(rami oss. hyoid.)*.

Das Pferd besitzt jederseits 3 Äste, von welchen die mittleren die kleinsten sind. Sie zerfallen der Lage nach in untere (der Grösse nach die mittleren), in mittlere (der Grösse nach kleine) und in obere (oder die grossen) Äste.

a. Die unteren Äste *(rami inferiores)* sind seitlich zusammengedrückt, erreichen beim Pferde eine Länge von 4 cm., sind nach vorn und aufwärts gerichtet und verbinden sich sowohl mit den mittleren, als oberen Ästen, als auch mit dem Körper durch Gelenke.

b. Die mittleren (oder kleinen) Äste *(cornua media)* sind kniescheibenförmig zwischen die unteren und oberen Hörner gelagerte Knöchelchen von der Grösse einer Erbse. Sie sind meist im dritten Jahre noch knorpelig und verschmelzen später häufig mit den oberen oder unteren Ästen, auch zuweilen mit beiden.

c. Die oberen oder grossen Äste *(cornua superiora vel magna)* sind stark seitlich flachgedrückt und erreichen eine Länge von 20 cm.

Ihre mediale Fläche ist schwach konvex, die laterale, etwas eingebogen. Der vordere Rand ist scharf und ausgeschweift, der hintere mehr gerade abgestumpft, und bildet nahe dem oberen Ende den **Winkel** zur Befestigung des Griffel-Zungenbeinmuskels.

Das untere Ende ist breit und gelenkt mit dem mittleren und unteren Aste; das obere, abgerundete Ende bildet mit dem Felsenbein die Synchondrose. Der die letztere bildende Ansatzknorpel des grossen Astes ist ein walzenrunder, bis 25 mm lang werdender Faserknorpel.

Pferdekopf im ganzen.

Der Pferdeschädel im ganzen hat eine pyramidale Form. Die Basis bildet Hinterhauptsbein und die hintere Partie des Unterkiefers, die Spitze die kleinen Kieferbeine und der Körper des Unterkiefers. Der Schädel, mit Ausnahme des Zungenbeins und Unterkiefers, zeigt 2 Enden, eine obere und untere sowie 2 Seitenflächen. Die obere Umrisslinie, von der Seite betrachtet, ist die Profillinie.

Der Schädelteil und der Angesichtsteil bilden mit einander einen Winkel, der gemessen wird, indem man von der Mitte des Hinterhauptsloches bis zur Basis des Keilbeinschnabels und von dort bis zwischen die beiden mittleren Schneidezähne Linien zieht. Er

misst bei erwachsenen Pferden ca. 153°, bei frischgeborenen Fohlen im Mittel 140°.

Obere Schädelgegend. (Fig. 117.)

Sie zerfällt A. in die Scheitelgegend, B. in die Stirngegend, und C. die Nasengegend.

A. Die Scheitelgegend wird hinten vom Querfortsatz des Hinterhauptsbeines (a), vorn von der Kronnaht begrenzt. Die lateralen Grenzen werden durch Linien bestimmt, die man sich parallel mit der Pfeilnaht von beiden Ecken des Querfortsatzes des Hinterhauptsbeines zum Schläfenrande des Augenbogens gezogen denkt. Es fällt demnach ein Teil der Schläfengruben noch in die Scheitelgegend. Die Grundlage dieser Gegend bilden Hinterhauptsbein, Zwischenscheitelbeine und Scheitelbeine. Über sie zieht die Scheitelgräte (b), hinten einfach, nach vorn sich spaltend.

B. Die Stirngegend hat zur Grundlage beide Stirnbeine, wird hinten von der Kronnaht, vorne von der Nasen-Thränenbeinnaht begrenzt; die seitlichen Grenzen bilden Augenhöhlen und Schläfengrubenrand des Augenbogens (c). Sie ist eben, glatt, wird von der Stirnnaht durchzogen und seitlich durch den Augenbogenfortsatz vergrössert, in dessen Basis sich das Oberaugenhöhlenloch (d) befindet.

C. Die Nasengegend wird von den Nasenbeinen und Nasenfortsätzen der Kleinkieferbeine gebildet, ist schmal und läuft vorwärts in eine durch beide Nasenfortsätze gebildete Spitze aus.

D. Hinteres und vorderes Ende. Am hinteren Ende liegt die Genickfläche des Hinterhauptsbeines. Diese wird nach oben vom Querfortsatz, abwärts von den Condylen und dem Hinterhauptsloch, seitlich von der unteren Nackenlinie und dem hinteren Rande der Kehlstacheln begrenzt, Nackenfortsatz, Nackengrube, obere Knopfgruben liegen in ihr. — Das vordere Ende zeigt die Körper der Zwischenkieferbeine (IX), die Zwischenkiefernaht und das Schneidezahnloch.

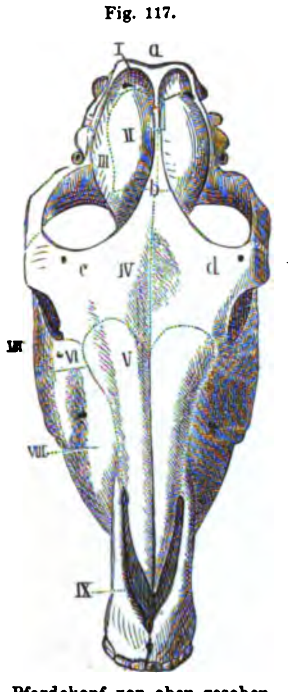
Die untere Gegend des Oberkiefers. (Fig. 118)

zerfällt A. in die Schädelbasis, B. in die Choanenpartie und C. in die Gaumenpartie. Schädelbasis und Gaumenpartie liegen in verschiedenen Ebenen, die nach rückwärts unter einem Winkel von etwa 20° zusammenlaufen und sich im Hinterhauptsloch schneiden würden.

A. Die Schädelbasis reicht von den Condylen (a) und dem Hinterhauptsloch bis zum Hinterende der Pflugschare. Die seitliche Grenze zieht sich vom Kehlstachel (c) zum Hintergelenkfort-

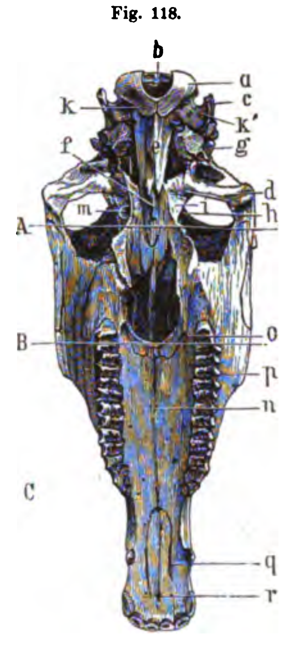
satz und äusseren Ende des Gelenkfortsatzes vom Unterkiefer (d) und längs der Flügelleiste des Keilbeins (h) zu den Flügelfortsätzen des Gaumenbeins. Der mediane Teil dieser Gegend wird von den Körpern des Hinterhauptsbeines (e) und Keilbeines (f) gebildet. Die Seitenteile werden vom Hinterhauptsbeine, der Basis der Pyramide

Fig. 117.



Pferdekopf von oben gesehen.
I Hinterhauptsbein mit Sichelbein, II Scheitelbein, III Schläfenbeinschuppe, IV Stirnbein, V Nasenbein, VI Thränenbein, VII Jochbein, VIII Grosskieferbein, IX Kleinkieferbein. a Querfortsatz des Hinterhauptsbeines, b Scheitelgräte, c Augenbogenfortsatz, d Oberaugenhöhlenloch.

Fig. 118.



Pferdekopf von der Unterfläche. Bis A Schädelbasisgegend, bis B Choanenpartie, C Gaumenpartie. a Condylen des Hinterhauptsbeines, b Hinterhauptsloch, c Kehlstachel, d Gelenkwalze des Unterkiefers, e Körper des Hinterhauptsbeines, f Körper des Keilbeins, g die Pyramide, h Flügelleiste des Keilbeins, i Unterschläfengrube, k Knopfloch, k' untere Knopfgrube, l gerissenes Loch, m grosses Flügelloch, n Gaumennaht, o mittleres Gaumenloch, p Gaumenrinne, q Gaumenspalte, r vorderes Gaumenloch.

(g), den Schläfenflügeln und Flügelfortsätzen des Keilbeins, sowie einem Teil der Schläfenbeinschuppe (namentlich der hinteren Wurzel des Jochfortsatzes derselben) eingenommen. Als Unterschläfengruben (i) (*fossae infratemporales h.)*, werden jene seitlich vom Keilbeinkörper gelegenen, unregelmässigen Flächen bezeichnet, die nach hinten vom gerissenen Loch, seitlich vom Hintergelenkfortsatz und medialen Ende der Gelenkrolle und vorwärts von der Flügelleiste begrenzt werden. Lateral von ihnen liegt das Hinterkiefergelenk. Man bemerkt an der Schädelbasis die untere Hälfte der Condylen,

die Knopflöcher (k) und unteren Knopfgruben (k'), die gerissenen Löcher (l) mit ihrer hinteren schmalen Bucht und vorderen grösseren Abteilung, ferner an der Basis des Flügelfortsatzes vom Keilbein das grosse Flügelloch (m).

B. Die Choanenpartie reicht vom Anfang der Pflugschare bis zum hinteren Rande der Horizontalportion vom Gaumenbein. Die ganze Gegend wird hauptsächlich von den Choanen eingenommen, nur der hintere Teil der medianen Pflugschare bildet eine kleine Horizontalfläche. Der Gaumenrand der Choanen steht in einer Höhe mit dem hinteren Rande des fünften Backzahns. Seitlich wird die Gegend vom Flügelfortsatz der Gaumenbeine sowie dem Flügelbeine begrenzt. Diese letzteren Knochen bilden zugleich die Seitenwand der Choanen, in welchen man in der Tiefe die innere Öffnung des Keilbeingaumenloches wahrnehmen kann.

C. Der Gaumenteil wird vom Gaumengewölbe gebildet, zu dessen Bildung die Horizontalportion der Gaumenbeine, die Gaumenfortsätze der Grosskieferbeine, Gaumenfortsätze und Körper der Kleinkieferbeine beitragen. Er wird nach vorwärts um fast die Hälfte schmäler, ist schwach ausgehöhlt, lässt in der Medianfläche die Gaumennaht (n), in der Höhe des fünften Backzahns das mittlere Gaumenloch (o) und als Fortsetzung längs der Backzahnreihe die Gaumenrinne (p) wahrnehmen. Zur Seite der Gaumenfortsätze der Kleinkieferbeine liegen die Gaumenspalten (q) und 2 cm hinter den Zangen das vordere Gaumenloch (r).

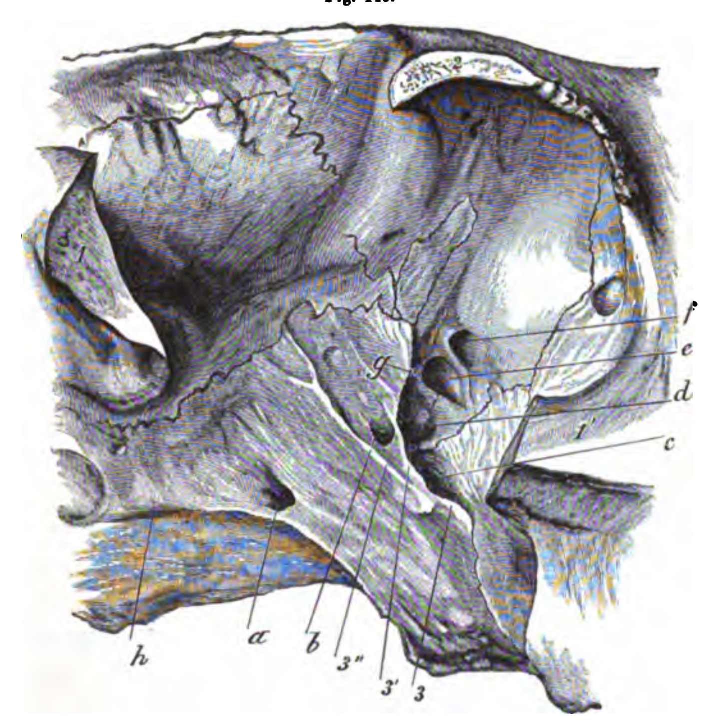
Der seitliche Teil des Oberkiefers (Fig. 120) zerfällt A. in die hintere oder Jochbogenpartie und B. in die vordere oder Kieferpartie.

A. Die Jochbogenpartie reicht vom Querfortsatz des Hinterhauptsbeines und dem Kehlstachel bis zum vorderen Augenhöhlenrande und der Beule des Grosskieferbeins. Nach oben stösst sie an die Scheitelgegend, nach unten an Schädelbasis und Choanen. Sie umfasst 1. die Schläfengrube, 2. die Augenhöhle, 3. die Keilbeingaumengrube, 4. den Jochbogen und 5. den Pyramidenteil.

1. Die **Schläfengrube** (a) *(fossa temporalis)* hängt bei allen unseren Haustieren nach vorwärts ohne scharfe Grenze mit der Augenhöhle und Keilbeingaumengrube zusammen. Sie reicht nach hinten bis zum Querfortsatz des Hinterhauptsbeines, nach oben bis zur Scheitelgräte (b), nach abwärts bis zur Schläfengräte (c) und dem Jochfortsatz. Nach vorwärts ist ihre Grenze weniger deutlich. Sie wird hier oben von der oberen Augenhöhlengräte (d) und

unten von der sich spaltenden Flügelgräte begrenzt. Die **obere Augenhöhlengräte** *(crista orbitalis anterior)* (Fig. 121, k) läuft auf der Innenfläche des Augenbogenfortsatzes, dient zum Ansatz der Augenhöhlenhaut und zieht sich, allmählich ganz verschwindend, gegen das Augenbogenloch hin. Die **Flügelleiste** (Fig. 119, 3) spaltet sich am hinteren Augenhöhlenloch nach aufwärts in zwei Schenkel, von welchen der vordere (3′) bis zum Siebbeinloch geht und dasselbe noch

Fig. 119.



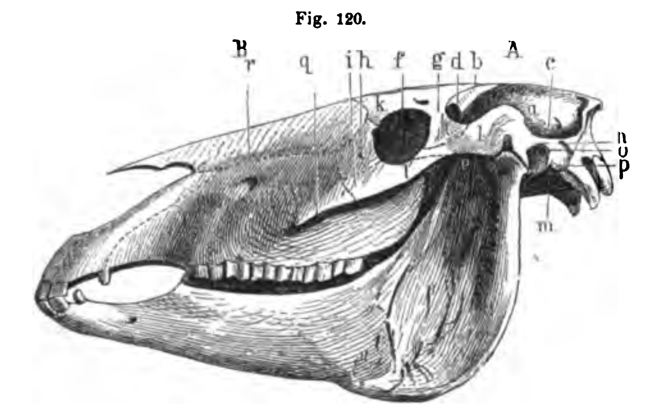
Augenhöhle, Keilbeingaumengrube und Unterschläfengrube des Pferdes von rechts und etwas von vorne gesehen. 1 1′ Jochbogen, 2 Augenbogen, 3 Flügelleiste, 3′ vorderer, 3″ hinterer Schenkel derselben. a Grosses, b kleines Flügelloch, c Kinnbackenloch, d hinteres Augenhöhlenloch, e Sehloch, f Siebbeinloch, g Stelle des Rollnervenloches, das Loch selbst ist nicht sichtbar, h Anfang des Kanales für den *Nervus′ vidianus*.

überbrückt, der hintere (3″) aber sich zum medialen Ende der Gelenkwalze des Schläfenbeins hinzieht und hierbei die Unterschläfengrube von der Schläfengrube trennt. Zwischen beiden Schenkeln befindet sich das kleine Flügelloch (Fig. 119, b). — Die Schläfengrube ist vom Schläfenmuskel, dem Kronfortsatz des Unterkiefers (Fig. 120, e) und nach vorn von einem Fettpolster erfüllt.

2. Die **Augenhöhle** (Fig. 120, f) stellt an ihrem Eingang einen vollständig von Knochen umgebenen, undeutlich viereckigen, trichter-

förmigen, nach hinten und unten offenen Hohlraum dar, mit der Spitze am Sehloch. Die Hauptachsen beider Augenhöhlen konvergieren nach rück- und abwärts unter einem Winkel von fast 90°. Am frischen Schädel wird die Augenhöhle nach rück- und abwärts durch die Augenhöhlenhaut von den umgebenden Gruben vollständig abgeschlossen. Der Eingang der Augenhöhle zeigt 4 Wände. Die hintere (laterale) Wand wird vom Augenbogenfortsatz (g), die vordere (mediale) vom Thränen- (h) und Jochbein (i), die obere vom Stirnbein (k) und die untere vom Jochbogen (l) gebildet. Von der Schläfengrube wird sie durch die obere Augenhöhlengräte (Fig. 121, k), von der

Fig. 120.



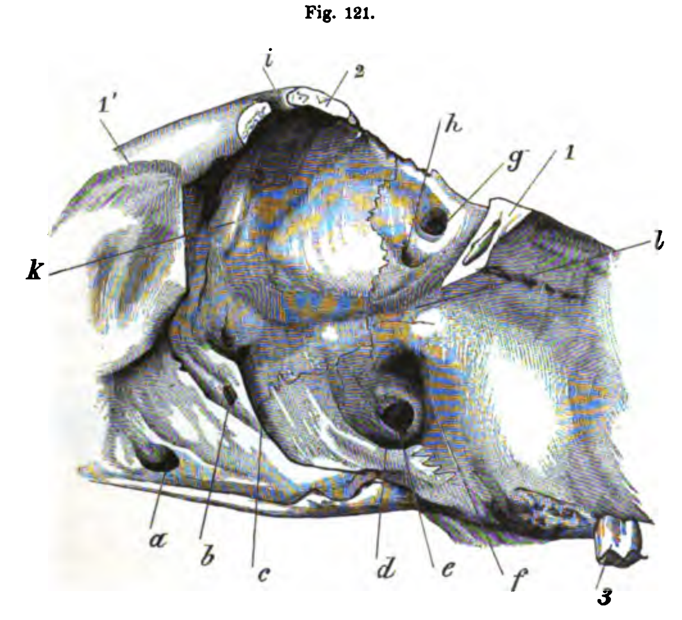
Pferdekopf von der linken Seite. A Jochbogenpartie, B Kieferpartie. a Schläfengrube, b Scheitelgräte, c Schläfengräte, d obere Augenhöhlengräte, e Kronfortsatz des Unterkiefers, f Augenhöhle, g Augenbogenfortsatz, h Thränen-, i Jochbein, k Stirnbein, l Jochfortsatz des Schläfenbeins, l' Schläfenfortsatz des Jochbeins (beide bilden den Jochbogen), m Pyramide, n Rinne für die mittlere Hirnhautarterie, o äusserer Gehörgang, p Warzenfortsatz, q Gesichtsleiste, r Unteraugenhöhlenloch.

Keilbeingaumengrube durch die **untere Augenhöhlengräte** *(crista orbitalis inferior)* (Fig. 121, l) abgegrenzt, an welchen beiden sich die Augenhöhlenhaut festsetzt. Die untere Gräte beginnt mit dem halbmondförmigen Ausschnitt am Jochfortsatz des Grosskieferbeins und setzt sich als abgerundete, sehr undeutliche Erhabenheit auf der Knochenplatte fort, welche das Sehloch vom hinteren Augenhöhlenloch trennt. Ins Bereich der Augenhöhle fällt demnach das Sehloch, Siebbeinloch und das Rollnervenloch (Fig. 119, e, f, g). Ausserdem findet sich darin die Thränendrüsengrube (am Augenbogenfortsatz), Rollgrube, Thränengrube (Fig. 121, h) und der Eingang in den knöchernen Thränenkanal (Fig. 121, g).

3. Die **Keilbeingaumengrube** *(fossa spheno-palatina)* stellt eine einfache, unter der Augenhöhle gelegene Grube dar, die oben von der unteren Augenhöhlengräte, rückwärts von der Flügelgräte

und vorn von der Beule des Grosskieferbeins begrenzt wird. Sie zieht sich noch zwischen diese und das Gaumenbein hinein und lässt hier 3 Öffnungen wahrnehmen, a) nach oben die Kieferspalte (Fig. 121, f) (Eingang in den Unteraugenhöhlenkanal), b) das Keilbeingaumenloch (Fig. 121, e) und c) das hintere Gaumenloch (Eingang in den Gaumenkanal) (Fig. 121, d). An dem hinteren Ende

Fig. 121.



Augenhöhle und Keilbeingaumengrube vom Pferde. etwas von unten und hinten gesehen. 1' Jochbogen, 2 Augenbogen, beide abgesägt, 3 letzter Backzahn. a Grosses, b kleines Flügelloch, c Flügelleiste, d hinteres Gaumenloch, e Keilbeingaumenloch, f Grosskieferspalte, g Eingang zum Thränenkanal, h Thränengrube für den kleinen schiefen Augenmuskel, i Stirnloch, k obere, l untere Augenhöhlengräte.

der Keilbeingaumengrube mündet, bedeckt von der Flügelgräte, das Kinnbackenloch und hintere Augenhöhlenloch (Fig. 119, c und d.) Die Grube führt Äste vom fünften Nervenpaar und Zweige der inneren Kinnbackenarterie.

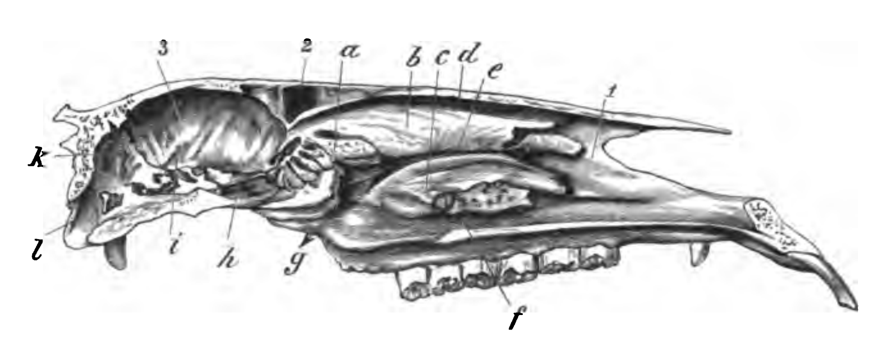
4. Der **Jochbogen** (1 1') *(arcus zygomaticus)* wird vom Jochfortsatz des Schläfenbeins und des Grosskieferbeins sowie dem Schläfenfortsatz des Jochbeins gebildet und überbrückt im flachen Bogen die Schläfengrube und Augenhöhle. Er läuft S förmig gewunden nach vorwärts und besitzt abwärts die Masseterfläche. Mit dem Jochbogen verbindet sich der Augenbogen (Fig. 120, g), ihn

in eine hintere und vordere Abteilung scheidend. Der obere Rand der hinteren Abteilung ist scharf und dient zur Befestigung der Schläfenmuskelfascie*) und des Schläfenmuskels selbst.

5. Der **Pyramidenteil** (Fig. 120, m) liegt unter der Schläfengräte, als unregelmässig dreieckige Fläche, deren Grundlage der Pyramidenfortsatz der Schuppe, der Warzenteil der Pyramide und die laterale Fläche des Kehlstachels ist. Man bemerkt hier die Rinne für die mittlere Hirnhautarterie (Fig. 120, n), den äusseren Gehörgang (o), sowie den Warzenfortsatz (p).

B. Die Kieferpartie hat zur Grundlage das Grosskieferbein, ausserdem noch den vorderen Teil des Jochbeins, das Thränen- und

Fig. 122.



Längsschnitt durch einen Pferdeschädel.
1 Nasenhöhle, 2 obere Dütte, 3 Schädelhöhle. a Siebbein, b obere Dütte, c innere Dütte, d oberer, e mittlerer, f unterer Nasengang, g Choanen, h vordere, i mittlere, k hintere Schädelgrube, l Hinterhauptsloch.

Kleinkieferbein. Über dem 4. Backzahn beginnt die Gesichtsleiste (q), vor und über ihr liegt das Unteraugenhöhlenloch (r).

Profillinie und Gesichtswinkel. Die Profillinie bildet nahezu eine gerade beim Pferde. Nur in der Scheitelgegend biegt sie sich etwas nach abwärts ab und zwar mehr bei Ponies und Eseln, als bei den anderen Pferden. Beim erwachsenen Pferde verhält sich die Linie vom Hinterhauptsloch bis zum Keilbeinschnabel zu jener vom Keilbeinschnabel bis zwischen beide Zangen des Oberkiefers in runder Zahl wie 1 und 3 (genauer 14 : 40—42), beim frischgeborenen Fohlen wie 1 : 2,8.

*) Die gewölbteste Stelle des Jochbogens ist von der tiefsten Stelle der Augenhöhle (Sehnervenloch) beim mittelgrossen Pferd 7,5 cm entfernt. Das rechte und linke Sehnervenloch nur 4,5 cm.



Die Nasenhöhle wird durch die knorpelige Nasenscheidewand in gleiche Hälften geteilt, in die man von vorne durch die weiten Nasenöffnungen gelangt. Der hintere Teil wird von den Siebbeinzellen (Fig. 122, a) erfüllt, deren Höhlungen mit dem Luftraum der Nasenhöhle durch die Siebbeingänge in Verbindung stehen. Die grossen, durch die Pflugschare getrennten Choanen (g) führen unter dem Siebbeine weg in die Rachenhöhle. Durch die beiden Dütten werden die drei Nasengänge abgeteilt; der obere (Fig. 122, d), zwischen Nasenbein und oberer Dütte gelegene geht zum Siebbein, ebenso der mittlere (Fig. 122, e), von beiden Dütten gebildete; von diesen aus aber führt noch eine halbmondförmige Spalte in die Grosskieferhöhle und auch mit den Choanen steht er schon mehr in Verbindung als der obere. Der untere Nasengang endlich (Fig. 122, f) führt zwischen unterer Dütte und dem Gaumengewölbe gerade von der vorderen zur hinteren Nasenöffnung (Choanen). Er ist der weiteste und kürzeste Luftweg.

Lufthöhlen des Kopfes. Das Pferd besitzt zwei grössere Lufthöhlen, A. die Kieferhöhle und B. die Stirnhöhle. Beide Höhlen derselben Seite hängen unter sich zusammen.

A. Zur Bildung der Kieferhöhle tragen die Höhlen des Grosskieferbeins, des Gaumen-, Thränen-, Joch- und Keilbeins bei.

Beim ausgewachsenen Pferde beginnt sie dicht hinter dem Anfange der Gesichtleiste, bei ganz alten sogar davor. Die vordere Abteilung wird in demselben Verhältnis grösser als die Wurzeln des 4. und 5. Backzahnes vorgeschoben werden; wogegen die hintere Abteilung, in der die Wurzeln des 5. und 6. Backzahnes liegen, nahezu ihren grössten Umfang mit der vollständigen Entwickelung des Gebisses erreicht.

Bei der Mehrzahl der Pferde sind die Kieferhöhlen durch eine Knochenplatte — ein Septum — vollständig in eine obere grössere und untere kleinere Abteilung geschieden. Ausnahmsweise verdünnt sich dieses Septum, wird durchlöchert und kann schliesslich ganz fehlen.

Beim Esel fehlt es in der Regel oder ist doch ganz rudimentär. Beim Maultiere findet sich häufig ein vollständiges Septum. (Lanzilotti-Buonsanti.)

B. Die Stirnhöhle (Fig. 122, 2) reicht von der Basis der Nasenbeine noch 4—5 cm über den hinteren Rand des Augenbogens; seitlich bis in die Nähe des Stirnloches.

Die Lufthöhlen bilden eine Art Gegengewicht für die Beschwerung des Schädels mit Zahnmassen (Rütimeyr). Die Luft wird aus ihnen beim Einatmen, Schnuffeln etc. den Zellen des

Siebbeins zugeführt und so glaubt Braune, dass sie in Beziehung zum Riechen stehen. Sie entleeren sich überhaupt teilweise beim Einatmen und füllen sich beim Ausatmen (Günther.)

Die Gehirn- oder **Schädelhöhle** (Fig. 122, 3) *(cavum cranii)* ist ein eiförmiger Hohlraum, an welchem man das **Schädeldach** oder Schädelgewölbe *(fornix cranii, tegmentum cr.)* und die **Schädelbasis** oder den Boden *(basis cranii)* unterscheidet.

Ersteres wird von einem Teile der Stirn- und Scheitelbeine, sowie dem Zwischenscheitel- und Hinterhauptsbeine gebildet, der Boden vom Keilbein und dem Grundstück des Hinterhauptsbeines, an welches sich seitlich Schläfenbeine und Knopfstücke des Hinterhauptsbeines anlegen.

Der Verschluss nach vorne erfolgt durch das Siebbein; hinten fehlt ein solcher, indem durch das Hinterhauptsloch das verlängerte Mark aus der Schädelhöhle tritt.

Bei Betrachtung eines, in der Medianfläche durchschnittenen Schädels, kann man drei Abteilungen der Schädelhöhle unterscheiden.

1. Die **vordere Schädelgrube** (h)*), fast nur von den grossen Keilbeinflügeln gebildet, reicht bis zur Höhe der Sehspalte und dient zur Aufnahme des vorderen Gehirnlappens. Nach vorwärts liegen ihr jederseits die durch Keilbeinschnabel und Hahnenkamm getrennten **Siebbeingruben** an.

2. Die **mittlere Schädelgrube** (i) nur durch einen schwachen Kamm von der vorigen getrennt, reicht bis zum knöchernen Gehirnzelt, wird von den Schläfeflügeln des Keilbeins und der Schläfenbeinschuppe gebildet und nimmt den Schläfelappen des Gehirns auf. In ihr verläuft, neben den übrigen Gehirneindrücken und Gefässrinnen, die stark ausgeprägte Furche für die mittlere Gehirnhautarterie. In der Mitte sind die Gruben beider Seiten durch die seitlich vom Keilbeinkörper befindlichen Rinnen und deren Knochenleisten getrennt.

3. Die **hintere****) **Schädelgrube** (k) wird von der inneren Fläche der Felsenbeinpyramide und dem zugehörigen Knopfstücke des Hinterhauptsbeines gebildet. Sie dient zur Aufnahme der Kleinhirnhälfte.

Die zu oder aus der Schädelhöhle führenden Löcher und Kanäle sind schon bei Betrachtung der Knochen erwähnt worden.

Verknöcherung der Kopfnähte. Die Verknöcherung der einzelnen Kopfknochen erfolgt zu verschiedenen, jedoch für die einzel-

*) Untere d. Vet. Anat.

**) Obere d. Vet. Anat.

nen Knochen ziemlich bestimmten Zeiten. Sie ist im ganzen zwischen 5—6 Jahren vollendet. Zuerst verknöchern die Nähte der Schädelknochen. Fast nachdem das definitive Gebiss vollständig vorhanden und entwickelt ist, beginnen die Angesichtsknochen zu verknöchern. Mit 10 Jahren sind auch sie bis auf kleine Stellen verschmolzen. Ein bemerkbares Wachstum des Schädels, oder Zunahme der Gehirnhöhle*), ist nach vollendeter Verknöcherung nicht mehr möglich, doch können die Lufthöhlen sich recht wohl noch vergrössern, ja diese Vergrösserung erfolgt um so mehr, je mehr sich die Nähte schliessen.

Mit vier Wochen ist beim Pferde die Unterkiefersymphyse schon geschlossen. Innerhalb eines Jahres das Zwischenscheitelbein mit dem Scheitelbein verschmolzen und dessen gesäumte Naht bis auf Spuren verschwunden. Selbst die Sagittalnaht beginnt von oben her schon zu verknöchern.

Im zweiten Jahre verschmelzen die Stücke des Hinterhauptsbeines, beide Stücke des Keilbeins. Das Grundstück des Hinterhauptsbeins und Keilbeinkörper sind jedoch noch nicht verknöchert.

Im dritten Jahre verknöchert die Sagittalnaht vollständig. Die Kronnaht und ebenso das Grundstück des Hinterhauptsbeines, sowie der Keilbeinkörper beginnen zu verschmelzen.

Im vierten Jahre beginnt die Stirn- und Lambdanaht zu verknöchern, ebenso die Schläfenbeinschuppe; die Kronnaht ist verknöchert. Grundstück und Keilbeinkörper sind immer noch nicht innig verbunden.

Im sechsten Jahre sind sämtliche Nähte der Schädelhöhle, die Flügelränder des Keilbeins jedoch nur unvollständig, verknöchert. (Das Felsenbein verwächst nur mit seiner Spitze mit der Umgebung und bleibt im übrigen für das ganze Leben getrennt.)

Von den Angesichtsknochen sind die Kleinkieferbeine unter sich schon verschmolzen und beginnen mit den Grosskieferbeinen zu verknöchern.

Mit acht Jahren sind die Teile des Jochbogens, Augenbogenfortsatz, Thränen- und Jochbein mit einander verschmolzen. Grosse und kleine Kieferbeine sind unter sich, aber nicht mit der Umgebung verschmolzen. Der Grund der Nasenbeine verschmilzt mit dem Stirnbein.

Mit zehn Jahren ist nur noch die Nasennaht erhalten, alle übrigen Nähte sind ganz oder doch bis auf Spuren verwachsen. Einzelne Nähte der Angesichtsknochen erhalten sich in halbverwachsenem Zustande oft sehr lange.

Bei gemeinen Rassen tritt die Verknöcherung etwas früher ein, als bei edlen. Ebenso scheint der gezähmte oder wilde Zustand, sowie günstige oder ungünstige Futterverhältnisse ein früheres oder späteres Verwachsen zu bedingen. Die Verknöcherung tritt am Schädel an der Innenfläche früher auf, als an der Aussenfläche.

Schädel des Esels. Die Hauptunterschiede am Schädel des Esels gegenüber jenem des Pferdes finden sich an der Schädelbasis und der Choanenpartie.

*) Etwas kann allerdings die Schädelhöhle an Volumen noch zunehmen und zwar durch Einschmelzen von der inneren Knochentafel aus.



1. Beim Esel ist die Entfernung vom unteren Rande des Occipitalloches bis zur Mitte des Pflugscharausschnittes geringer (10,5 cm), als von da bis zu den Zangen (31 cm). Beim Pferde ist jene Entfernung entschieden länger (13 : 37 cm), selbst bei Ponies von gleicher Grösse wie der Esel.

2. Die Entfernung vom unteren Rande des Hinterhauptsloches bis zur Mitte der Muskelhöcker für die Kopfbeuger ist beim Esel gleich gross oder kleiner als die Entfernung von diesem Muskelhöcker bis zur Mitte des Pflugscharausschnittes. Beim Pferde ist diese Entfernung länger, als die zweite*).

3. Der vordere Rand der Choanen liegt in einem Niveau mit dem vorderen Rand von M_3. Beim Pferde von orientalischem Typus liegt dieser Rand weiter vorn, zuweilen in einem Niveau mit dem vorderen Rande von M_2, doch ist dies nicht recht konstant. Bei manchen Ponies ist es aber sehr auffallend. — Beim norischen Pferde verhält es sich wie beim Esel oder es liegt der freie Choanenrand noch hinter dem hinteren Rande von M_2.

4. Beim Eselschädel ist der hintere Teil der Choanen auffallend verschmälert und in die Länge gezogen, so zwar, dass der Teil vom Haken der Flügelbeine bis zur Basis der Pflugschare fast so lang ist, als der übrige Teil der Choanen. Beim Pferde ist die hintere Partie der Choanen nahezu gleichweit mit der unteren, jedoch höchstens $^1/_3$ so lang als die vordere.

5. Die Angesichtsleiste ist beim Esel etwas gebogen und reicht bis etwas vor die Mitte von M_1. Beim Pferde ist die Gesichtsleiste mehr gestreckt und reicht fast bis in die Höhe des vorderen Randes von M_1. Auffallende Unterschiede ergeben sich nur noch am Unterkiefer.

6. Beim Esel ist der hintere Teil des Unterkiefers (gemessen von der Mitte der Gelenkwalze bis zum Unterkieferwinkel nächst dem Gefässausschnitte) nahezu gleich dem vorderen Teilaste (21 : 23,5 cm) (gemessen von J_1 bis zum hinteren Rande von M_3). Beim Pferde ist der vordere Teil entschieden länger (28 : 33 cm).

7. Der Gefässausschnitt des Unterkiefers ist beim Esel gegen die Kieferwinkel zu scharf eckig beim Pferde, besonders dem norischen, weniger beim arabischen, flach.

Kopfknochen der Wiederkäuer.

I. Knochen des Schädels.

1. Hinterhauptsbein.

Rind. Beim Rinde liegt das Hinterhauptsbein ganz in der Nackengegend. Die Scheitelfläche fehlt vollständig. Bei der Geburt schon ist die Schuppe mit dem Zwischenscheitelbein und den Scheitelbeinen zu einem halbringförmigen Knochen verschmolzen, dessen Grenzen indes auf der Gehirnfläche durch mehr oder weniger deutliche Furchen noch angezeigt sind. (Siehe Scheitelbeine und Beschreibung des Rindschädels im ganzen.)

*) Wenn man bis zur Mitte des Muskelhöckers misst.



Drosselfortsätze und Keilfortsatz sind kürzer aber kräftiger; die Muskelbeulen am Ende des letzteren stärker. Das Rind besitzt äusserlich 2—3 Knopflöcher. Das eine derselben ist konstant vorhanden *(foramen condyloideum anterius hom.)* und dient zum Austritt des zwölften Gehirnnerven, die beiden anderen *(foramen cond. posterius hom.)* mehr oder weniger veränderlich in ihrer Stellung, beginnen auf der Innenfläche des Knopffortsatzes und dienen zur Aufnahme einer Vene und kleinen Arterie. Der Knopffortsatzkanal *(canalis condyloideus h.)* führt von einem dieser Löcher zur Spitze des Felsenbeins und setzt sich hier rinnig in den Schläfengang fort. In ihm läuft eine Vene. Nur im ersten und teilweise zweiten Lebensjahre findet sich zwischen beiden Knochentafeln noch wirkliche Diploë; später weichen sie immer mehr auseinander und bilden eine mit den übrigen Knochenhöhlen des Kopfes in Verbindung stehende, durch eine mediane Knochenplatte nicht genau symmetrisch geteilte Lufthöhle *(sinus occipitalis)*, welche ausserdem durch verschiedene Knochenleisten in, unter sich zusammenhängende, Fächer geschieden wird.

Bei Schaf und Ziege ist eine Scheitelfläche noch vorhanden, ebenso ein stumpfer und wenig entwickelter, Querfortsatz. Zwischen äusserer und innerer Knochentafel bilden sich keine Höhlen, sondern es findet sich, wie beim Pferde Diploë. Der Keilfortsatz ist breit, flach, mit schwacher, medianer Grube auf der unteren Fläche. An ihm finden sich vier Höcker, wovon zwei gleich vor den Condylen zur Befestigung der Kapsel.

2. Keilbein.

Beim ausgewachsenen Rinde setzt sich der Keilbeinschnabel bis zur Sehspalte als schwache Gräte fort; der Körper ist breiter, mit einer medianen Gräte auf der unteren Fläche; Flügelfortsätze lang; die Flügelgräte stark entwickelt; Schleimgrube tief, Sattellehne stark entwickelt, meist mit zwei kleinen seitlichen Knöpfchen *(processus clinoidei hom.)*. Beide Furchen zur Seite der Schleimgrube sind kaum von einander getrennt und tiefer als beim Pferde; Flügellöcher fehlen. An der Basis des Flügelfortsatzes findet sich, aber nicht immer, die kleine Öffnung eines in der Schleimgrube ausmündenden Kanales, der einen Zweig der inneren Kinnbackenarterie zum Gehirn führt. Kinnbackenloch und hinteres Augenhöhlenloch sind zu einer Öffnung verschmolzen. Da beim Rinde das Drosseladerloch nur sehr klein ist, so ist ein eigenes Loch notwendig geworden, **das ovale Loch** *(foramen ovale hom.)*, durch welches der dritte Ast des fünften Nervenpaares austritt. Es findet sich hinter der Wurzel vom Flügelfortsatz. Das Rollnervenloch fehlt. Die Lufthöhlen sind seicht und flach, und sollen zuweilen ganz fehlen. (Goubaux.)

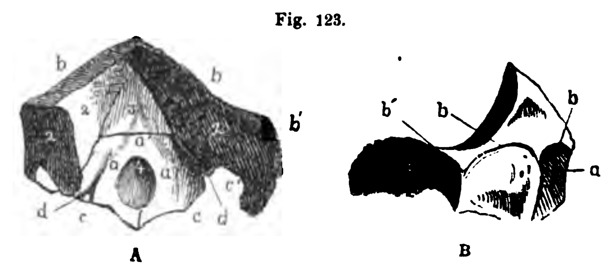
Bei Schaf und Ziege verhält sich der Knochen wie beim Rinde, doch fehlen ihnen die Keilbeinhöhlen.

3. Scheitelbein.

Das Scheitelbein liegt beim Rinde nicht in der Scheitel- sondern in der Nacken- und Schläfengegend. Es bildet eine unter fast rechtem Winkel

abgebogene Knochenplatte, deren hintere Portion den seitlichen Teil der Genickgegend, die seitliche Platte aber die Schläfengrube bilden hilft. Die äussere Gesamtfläche zerfällt demnach in Nackenfläche, *(planum occipitale)* und Schläfenfläche *(planum temporale)*, letztere gänzlich vom Schläfenmuskel bedeckt. Schon kurze Zeit nach der Geburt vereinigt sich die Schuppe des Hinterhauptsbeines, beide Scheitelbeine, sowie die fötalen Zwischenscheitelbeine zu einem hufeisenförmigen Knochen (Fig. 123), der erst nach mehreren Jahren mit seiner Umgebung verknöchert. Dieser Knochen, als ein Ganzes aufgefasst (Fig. 123), zeigt eine äussere und innere Fläche. Die nach oben gerichtete Spitze des Nackenteiles trägt an der Bildung des Occipitalwulstes bei. (Siehe Rindsschädel als Ganzes.) Statt des Nackenfortsatzes findet sich eine rauhe, abgeflachte Beule (B, a), von der rechts und links eine

Fig. 123.



Der aus der Verwachsung der Hinterhauptsschuppe (4) der Zwischenscheitelbeine und der Scheitelbeine gebildete hufeisenförmige Knochen des Rindes. A 2, 2 Scheitelbeine, 3 Zwischenscheitelbein, a a, a' Knochenwulst auf der Gehirnfläche mit seinen Seitenästen (Prot. occ. intern. hom.), b b b' oberer, c c' unterer Rand, d d Rinne für den Querblutleiter. B 1 Nackenfläche. 2 Schläfenfläche, a Nackenfortsatz, b b Nackenlinie, b' Fortsetzung derselben, welche Nackenfläche und Schläfengrube trennt.

bogenförmige, dem Querfortsatz des Pferdes homologe Gräte (B, bb) sich fortsetzt, welche die Nackenfläche und Schläfengrube trennt und schliesslich in die Schläfengräte übergeht. Auf der Innenfläche dieses Knochens findet sich anstatt des knöchernen Hirnzeltes eine kleine abgerundete Beule (Fig. A, a') *(protuberantia occipitis interna hom.)*, von welcher zwei schwache Seitenäste (aa) zur Befestigung der Querscheidewand und ein verwischter, medianer Wulst zur Befestigung der Längsscheidewand abgehen. Schon gegen Ende des ersten Jahres treten die Knochentafeln aus einander und bilden die mit den übrigen Lufthöhlen des Schädels zusammenhängende Scheitel- und Hinterhauptshöhle *(sinus parietalis et occipitalis)*. Nur an wenigen Stellen bleibt Diploë erhalten.

Bei Schaf und Ziege verschmelzen beide Knochen frühzeitig mit den Zwischenscheitelbeinen und unter sich, viel später erst mit der Schuppe des Hinterhauptsbeines. Sie haben demnach Scheitel- und Schläfenfläche, die indes nicht scharf getrennt sind. Zwischen beiden Knochentafeln findet sich Diploë; Sinus fehlen.

4. Zwischenscheitelbein.

Bei dem fötalen Rindsschädel wird dasselbe durch paarige, dreieckige Knochenplatten dargestellt, die durch eine Zahnnaht mit dem Scheitel-

dem Hinterhauptsbeine und unter sich verbunden sind. Der Sichelfortsatz fehlt vollständig.

Schaf und Ziege verhalten sich wie das Rind; auch hier ist der Knochen bei der Geburt schon mit dem Hinterhauptsbeine verschmolzen, scheint demnach zu fehlen.

5. Stirnbein.

Beim Rinde ist die Stirnfläche des Knochens sehr ausgedehnt. Sie bildet die ganze obere Schädelpartie bis zu den Hörnern. Der Knochen reicht indessen abwärts nicht mehr bis zu den Gaumenbeinen. In Gemeinschaft mit den Hinterhaupts- und Scheitelbeinen bildet er den ausgeschweiften, zwischen den Hörnern befindlichen Stirnwulst*), an dessen Endpunkten sich je ein Hornfortsatz**) *(processus cornus)* entwickelt. Dieser ist ein nach aus- und aufwärts gekrümmter Knochenkegel mit der Hornzapfenhöhle *(sinus processus cornus)*, die im Inneren durch viele Knochenplatten und Leisten in zusammenhängende, unregelmässige Abteilungen geschieden ist. Die äussere, von Periost überkleidete Fläche ist porös und von vielen Gefässrinnen durchfurcht. An der Basis findet sich ein rauher Knochenring (Krone). Bei den ungehörnten Rassen findet sich statt des Hornfortsatzes nur ein, dem starken Stirnwulst jederseits aufgesetzter Höcker. Der kurze, breite Augenbogenfortsatz verbindet sich mit dem Jochbeine, sein Supraorbitalrand ist stark gewölbt und fast halbkreisförmig. Beide Stirngräten (seitliche Stirnbeinkanten) konvergieren nach hinten nicht, sondern laufen parallel mit der Frontalnaht bis zum Hornzapfen und trennen die breite Stirnfläche von der tiefen, stark zur Seite gedrängten Schläfengrube. Der Nasenfortsatz fehlt, der Nasenrand erscheint deshalb ausgeschweift *(incisura nasalis hom.)*. Statt dessen senkt sich jederseits ein stumpfer Fortsatz zwischen Nasen- und Thränenbein hinein. Das grosse Oberaugenhöhlenloch liegt fast inmitten der Stirnfläche und zeigt die nach vorn und hinten verlaufende Supraorbitalrinne, von der aus mehrere Venenöffnnngen in die Stirnhöhle dringen. Das Siebbeinloch wird ganz vom Siebbein gebildet. Während bei der Geburt der grösste Teil des Stirnbeins noch diploëhaltig ist, dehnen sich die Höhlen später so stark aus, dass an keiner Stelle Diploë übrig bleibt. Gleichen Schritt mit dem Auseinanderweichen der Knochenplatten hält die Entwickelung der Hornzapfen und hiermit der Hörner selbst; es können daher letztere als Massstab für die Entwickelung der Stirnhöhlen benutzt werden. Sie stehen in Verbindung mit jenen des Hornzapfens, sowie sämtlicher Nebenhöhlen der Nase ihrer Seite, nicht aber der entgegengesetzten, da sie durch eine, in der Jugend doppelte, mediane Scheidewand *(septum medianum)*, getrennt sind.

Bei Schaf und Ziege, namentlich dem ersteren Tiere, sind die Stirnbeine stark vorgewölbt; die Hornfortsätze entweder einfach nach rück- und

*) Occipitalwulst.

**) Hornzapfen, Hornwurzel, *radix cornu*.

auswärts gerichtet, oder gleichzeitig schwach spiralig gewunden, bei einzelnen Rassen ganz fehlend. Dann ist durch einen kleinen Knochenhöcker ihr Ort gekennzeichnet. Die Stirnhöhlen sind bedeutend kleiner als beim Rinde.

6. Schläfenbein.

Die Schuppe verschmilzt schon frühzeitig mit dem Warzenteil der Pyramide (bei Schaf und Ziege etwas später als beim Rind).

A. Die Schuppe ist viel weniger entwickelt als beim Pferde und trägt fast gar nicht zur Bildung der Schädelhöhle bei. Von der ausgehöhlten Schläfengrube führen 1—3 Öffnungen in den weiten Schläfengang, der sich mit 2—3 Öffnungen lateral und medial vom Hintergelenkfortsatz öffnet. Der Jochfortsatz ist weit kürzer und verbindet sich nur mit dem Jochbeine; sein oberer Rand bildet über dem äusseren Gehörgang einen stumpfen, dreieckigen Höcker. Die Gelenkwalze ist konvex und oval. Im Alter beteiligt sich die Schuppe an der Bildung der Stirnhöhlen.

B. Pyramide. Der seitlich stehende, äussere Gehörgang ist beim Rinde innig mit dem verschmälerten Warzenteile verbunden. Er läuft in eine starke Scheidengräte für den Zungenbeinfortsatz aus. Der Paukenteil bildet eine starke, seitlich zusammengedrückte Knochenblase mit tiefer Scheide für den Zungenbeinfortsatz und breitem Griffelfortsatz. Die Pauke erreicht den Basilarfortsatz des Hinterhauptbeines, wodurch das gerissene Loch in eine vordere und hintere Abteilung zerlegt wird. Der eigentliche Felsenteil ist weniger entwickelt und trägt an der Spitze und inneren Fläche die transversale, in den Schläfengang führende Fortsetzung des Knopffortsatzkanals, von dem aus eine Öffnung zwischen Pyramide und Hinterhauptsbein nach aussen führt. Sie dient zur Verbindung von ausserhalb und innerhalb der Schädelhöhle gelegenen Venen *(emissarium Santorini)*. Der vordere, innere Rand ist stumpf und schwach entwickelt.

II. Knochen der Nase.

7. Siebbein.

Beim Rinde reicht die grosse, senkrechte Platte über die Spitze der Labyrinthe hinaus. Die beiden oberen Siebbeinzellen sind sehr entwickelt: die laterale derselben, (mittlere Dütte), verbindet sich noch mit dem Grosskieferbein und steht in Verbindung mit der Stirn- und Highmorshöhle. Das jede grössere Abteilung des Siebbeines bildende Knochenplättchen ist in Seitenplättchen nach auf- und abwärts gefaltet; die *lamina papyracea* ist sehr rudimentär, der Fortsatz zur Pflugschare schmal, die Knochenplatte des Labyrinthes stärker als beim Pferd. Es findet sich noch eine zweite Art von einfacheren Siebbeinzellen, die durch grosse Öffnungen rückwärts unmittelbar mit den Siebbeingängen in Verbindung stehen. Sie liegen rückwärts und entspringen von einer Fortsetzung des Papierblattes.

8. Düttenbeine.

Die obere Dütte ist bei den Wiederkäuern viel kleiner als die untere, zeigt hinten eine Grube für die obere Siebbeinzelle und ist nach vorwärts mehr zugespitzt als beim Pferde. Sie befestigt sich aussen am Nasenbeine, hauptsächlich aber am Thränen- und Stirnbeine. Die sie bildende Knochenplatte ist von oben nach abwärts aufgerollt (Fig. 124 und 125, 3 und 127, b).

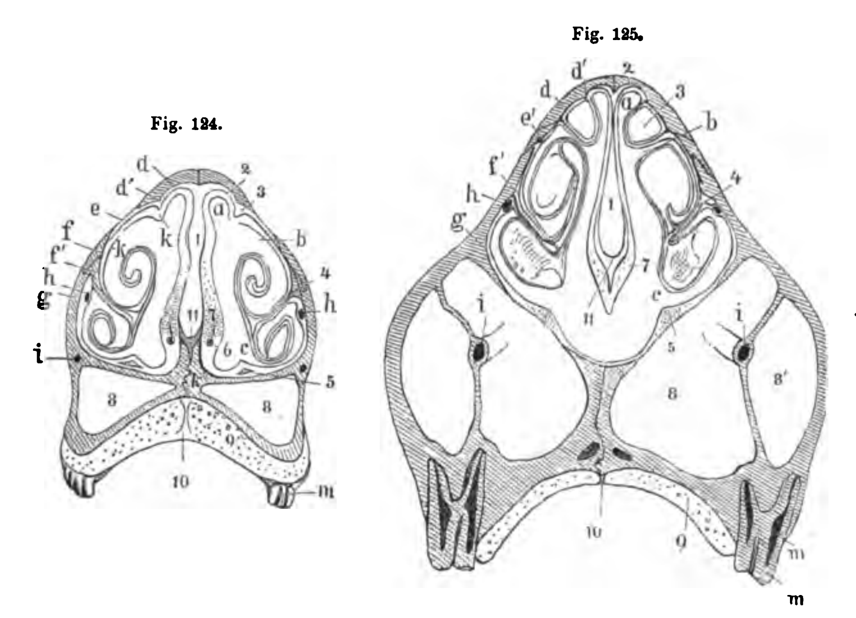


Fig. 124. Horizontalschnitt durch die Angesichtsportion des Rindskopfes unter dem ersten Backzahn und Fig. 125 unter dem vierten Backzahn Die Bezeichnung bei 124 und 125 ist gleich. 1 Knorpelige Nasenscheidewand, 2, 2 plattenförmige Fortsetzung derselben in die Seitenwand der Nase, 3 obere, 4 untere Dütte, 5 Knorpelplatte (124) und Schleimhautwulst (125), der den unteren Nasengang teilt. Der Knorpel stammt vom xförmigen Nasenknorpel ab. 6 Jacobsonscher Kanal mit dem umgebenden Knorpelring, 7 Schwellkörper der Nasenschleimhaut, 8 Durchschnitt der Gaumenhöhle, 9 harter Gaumen, 10 Septum desselben, a, b, c oberer, mittlerer und unterer Nasengang. d Nasenbein, d' dessen Düttengräte, e Lücke zwischen Nasenbein und Nasenfortsatz des Kleinkieferbeins. Sie wird von einem Fortsatz des Knorpels der Nasenscheidewand überbrückt; e' Thränenbein, f (124) Nasenfortsatz des Kleinkieferbeins, f' untere Düttengräte, g Grosskieferbein, h Thränenkanal, i Oberkieferkanal, k Nasenkamm des Grosskieferbeins.

Da sich aber das untere freie Ende derselben wieder an Thränen- und Stirnbein anheftet, so bildet die obere Dütte einen vollkommen abgeschlossenen, weder von der Nasenhöhle noch deren Nebenhöhlen zugänglichen, buchtigen Hohlraum, in den nur am macerierten Schädel die zwischen Nasen-, Thränen- und Stirnbein befindliche Öffnung führt.

Die untere Dütte (Fig. 124 u. 125, 4 u. 127, c) ist weit grösser und nach hinten sehr bauchig. Sie ist mit einer einfachen Knochenplatte an der unteren Düttenleiste befestigt. Diese Knochenplatte verbreitert sich am hinteren Ende und bildet daselbst ein sagittal liegendes Blatt, welches die Highmorshöhle grösstenteils gegen die Nasenhöhle abschliesst und sich sowohl an der so-

genannten mittleren Dütte, als dem hinteren halbmondförmigen Rande der Öffnung in die Gaumenhöhle (s. Grosskieferbein) anheftet. Die untere Dütte rollt sich in 1½ Touren nach auf- und abwärts um (s. Fig. 124). Feine, vielfach durchlöcherte Septa teilen sie in Zellen ab. Die Hohlräume der unteren Dütte sind vom mittleren und unteren Nasengang aus zugänglich. Obwohl vielfach durchlöchert, sind die Knochenplatten, welche beide Dütten bilden, bei den Wiederkäuern viel stärker als beim Pferde.

9. Pflugscharbein.

Bei den Wiederkäuern ist der Knochen breiter, aber kürzer und verbindet sich nicht mit dem Nasenkamm des Gaumenbeins. Der obere Rand besitzt eine viel tiefere Rinne und der hintere Teil des unteren Randes steht in Form einer dünnen, stumpf dreieckigen Knochenplatte hervor.

10. Nasenbein.

Rind. Der Knochen ist kürzer, am Grunde verschmälert und durch eine Zahnnaht mit dem Stirnbeine verbunden. Beide Nasenbeine ragen in einen Winkel der Stirnbeine hinein. Der Nasenfortsatz ist doppelt. In einzelnen Fällen, besonders bei männlichen Tieren wurde (Nathusius) ein einfacher Nasenfortsatz beobachtet. Die Stirnhöhle erstreckt sich beim erwachsenen Tiere immer bis zum Grunde der Nasenbeine. Die Innenfläche ist rinnenartig für den oberen Nasengang ausgehöhlt, der laterale Rand ist durch einen schmalen Spalt vom Thränenbein, grossen und kleinen Kieferbein getrennt.

Das Nasenbein des Schafes besitzt nur einen Nasenfortsatz, keine Lufthöhle, und verhält sich im übrigen wie beim Rinde. Bei der Ziege zeigt es zwei sehr lange Nasenfortsätze, die durch einen tiefen Ausschnitt getrennt sind. In manchen Fällen sind diese zwei Nasenbeinfortsätze nur undeutlich ausgeprägt oder es findet sich nur ein abgestumpfter vor.

11. Thränenbein.

Beim Rind ist der ganze Knochen viel grösser, namentlich der Angesichtsteil sehr entwickelt, der untere Thränenbeinfortsatz fehlt. Der Augenhöhlenteil bildet nach rückwärts eine grosse, aus einer sehr zarten, fein durchlöcherten Knochenlamelle gebildeten Blase *(bulla lacrymalis)*, welche eine zur grossen Kieferhöhle gehörige Lufthöhle *(sinus lacrymalis)* einschliesst. Diese Knochenblase ist durch eine Furche, in welcher eine Arterie läuft, in eine laterale, grössere und mediale, kleinere Abteilung gebracht. Am vorderen Augenhöhlenrande, nahe dem inneren Augenwinkel, findet sich ein Ausschnitt für die Unteraugenlidarterie; der Thränenkanal liegt näher dem Orbitalrande. Zwischen Stirn-, Nasen- und Thränenbein besteht eine dreieckige, kleine Knochenlücke. In den Nähten der Angesichtsfläche finden sich öfters kleine Nahtknochen.

Bei der Ziege verhält sich das Thränenbein wie beim Rind; beim

Schafe dagegen findet sich auf der Gesichtsfläche, unmittelbar unter dem Augenhöhlenrand eine, zum Teil noch das Jochbein erreichende Grube *(fossa lacrymalis externa hom.)* zur Aufnahme einer Einstülpung der allgemeinen Decke. Im übrigen wie beim Rinde.

III. Knochen des Kiefers.

12. Grosskieferbein.

Rind. Die Grosskieferbeine sind verhältnismässig kürzer, aber breiter; der Nasenkamm (Fig. 124, k) stärker entwickelt, statt der Jochleiste ist nur eine Beule vorhanden, die durch eine rauhe Linie mit dem Jochbein verbunden ist. Jochfortsatz klein, Grosskieferbeule fast fehlend. — Das Unteraugenhöhlenloch befindet sich über dem ersten Backzahn. Am vorderen Ende des Zwischenzahnrandes befindet sich eine kleine Erhabenheit zur Befestigung des Kreismuskels der Vorderlippe. Das Grosskieferbein trägt nicht zur Bildung des Gaumenkanales bei. Zwischen beiden Platten des Gaumenfortsatzes befindet sich eine geräumige Lufthöhle, die **Gaumenhöhle** (Fig. 124 u. 125, 8 sowie 127, 2, 2') *(sinus palatinus)*, die mit der Kieferhöhle in Verbindung steht und durch eine mediane, in der Jugend doppelte Knochenplatte von der der andern Seite getrennt ist. Die obere Decke ist aber nicht vollständig, hört vielmehr in der Höhe des dritten Backzahnes mit einem freien scharfen Rande (Fig. 127) auf und von hier aus bis zum Gaumenbein, wo wieder ein knöcherner Verschluss eintritt wird die Höhle lediglich durch die Nasenschleimhaut von der Nasenhöhle abgeschlossen (Fig. 124, 5). Die Zahnfächer zeigen frühzeitig die Abteilungen für die geteilten Wurzeln der Backzähne; die Gaumenrinne fehlt ganz, oder ist doch sehr verwischt.

Schaf und Ziege. Bei ihnen verhalten sich die Grosskieferbeine wie beim Rinde, tragen jedoch zur Bildung des Gaumenkanales bei. Die Gaumenhöhle ist oben fast ganz durch eine Knochenplatte gedeckt.

13. Kleinkieferbein.

Der Körper ist bei den Wiederkäuern, da Schneidezähne fehlen, schwach, platt, lässt nur noch eine obere Fläche (an welcher die Lippenfläche zu einem Saume verkleinert ist) und untere Fläche unterscheiden und vereinigt sich nicht mit dem der andern Seite; statt des vorderen Gaumenloches findet sich ein grosser Ausschnitt vor, durch welchen nur Äste der Gaumenarterie treten; die Nasenfortsätze sind stärker, erreichen aber die Nasenbeine nicht mehr, sondern bleiben durch eine Spalte davon getrennt, die durch eine Fortsetzung der knorpeligen Nasenscheidewand geschlossen wird. (Vgl. Fig. 126.) Die Rinne für den Stensonschen Kanal fehlt, dafür sind aber die Gaumenspalten viel grösser, als beim Pferde. Beide Gaumenfortsätze vereinigen sich nur durch eine falsche Naht.

14. Jochbein.

Der Knochen ist bei den Wiederkäuern weit mehr entwickelt; die Kaumuskelportion der Gesichtsfläche ist gross, rauh und dient fast ganz dem Masseter zur Befestigung. Die Leiste ist gebogen, nur in der Nähe der Augenhöhle stark ausgebildet und hängt durch eine rauhe Linie mit der Beule auf der Gesichtsfläche des Grosskieferbeins zusammen. Ausser dem Schläfenfortsatz findet sich beim Rinde auch noch ein **Augenbogenfortsatz** *(processus frontalis hom.)*, der sich mit dem Augenbogenfortsatz des Stirnbeins zum Augenbogen schliesst.

15. Gaumenbein.

Rind. Der ganze Knochen ist in seinen beiden Portionen weit mehr entwickelt.

A. Die horizontale Portion bildet fast ein Drittteil des Gaumengewölbes; sie trägt ausser dem wulstigen Nasenkamme, der sich nicht mit der Pflugschare verbindet, auch auf der Gaumenfläche eine Gräte, die **Gaumengräte** (*crista palatina*) und besitzt zwischen ihren beiden Knochentafeln eine geräumige Lufthöhle, die in Gemeinschaft mit jener des Gaumenfortsatzes vom Grosskieferbein die Gaumenhöhle (*sinus palatinus*) bildet. Der Choanenrand ist schmal und wulstig. Der Gaumenkanal liegt ganz in dieser Portion und bildet öfters mehrere mittlere Gaumenlöcher; ebenso besitzt er ein Loch, das in die Gaumenhöhle führt.

B. Die sagittale Portion bildet eine stark entwickelte Platte als Seitenwand der Choanen, und besitzt keine Lufthöhle. Das Keilbeingaumenloch ist gross, oval und wird vom Siebbein und Gaumenbein gemeinschaftlich gebildet.

Bei Schaf und Ziege wie beim Rinde, doch wird der Gaumenkanal gemeinschaftlich vom Grosskieferbein und dem Gaumenbein gebildet.

16. Flügelbein.

Bei den Wiederkäuern sind die Flügelbeine kürzer, mehr gerade und breiter; die Rolle steht weniger hervor. Sie bilden den hinteren Rand der Wandung der Keilbeingaumengrube. Zwischen dem Flügelfortsatz des Keilbeins und der Sagittalportion des Gaumenbeines bleibt nämlich ein schmaler dreieckiger Raum, der vom Flügelbein geschlossen wird.

17. Unterkiefer.

Bei den Wiederkäuern bleiben beide Äste das ganze Leben getrennt. Nur im höchsten Alter tritt durch eine Art von gezähnter Naht eine unvollständige Verbindung ein; die beiden, dem Unterkieferkörper des Pferdes entsprechenden Hälften besitzen zusammen 8 seichte Zahnfächer für eben so viele Schneidezähne; die Äste sind verhältnismässig schwächer; der untere Rand ist konvex; Flügel- und Wangenportion schwach; der Gelenkfortsatz ist konkav ausgeschnitten; die Lade ist gross und ohne Hakenzahn; der Kronfortsatz

nach rückwärts gekrümmt und der Gefässausschnitt verwischt. In der Flügelportion findet sich eine gebogene Rinne, die namentlich bei der Ziege stark ausgeprägt ist und zur Aufnahme des Zungenastes vom fünften Nervenpaare dient. (Beim Pferde ist sie nur angedeutet.)

18. Zungenbein.

Bei den Wiederkäuern besteht das Zungenbein aus denselben Stücken, wie beim Pferde. Die grossen Äste sind schmäler und haben am vorderen Rande einen kleinen Fortsatz zum Ansatz des Zungenbeinastmuskels der Zunge. Der Winkel ist zu einem starken Fortsatze ausgezogen. Die mittleren Äste sind grösser und trennen die oberen und unteren von einander. Der Griff am Körper ist kurz und stumpf.

Kopf der Wiederkäuer als Ganzes.

Rind.

Der Rindsschädel, ohne den Unterkiefer, hat die Form einer vierseitigen Pyramide, mit der Basis nach hinten.

Obere Schädelgegend Fig. 126. Beim erwachsenen Rinde lässt sich nur Stirn- und Nasengegend unterscheiden (das Rind ist „stirnscheitelig“). Die Scheitelgegend fehlt; bei jugendlichen Rindern jedoch ist sie noch vorhanden, wie bei den kleinen Wiederkäuern. (S. Fig. 128.)

Erst das spätere, ausserordentliche Wachstum des Stirnbeines drängt die Scheitelbeine nach hinten und zur Seite und nimmt dadurch unser jetzt lebendes Rind (*bos taurus*) eine Ausnahmstellung ein. Ausgestorbene Vorfahren desselben, z. B. *Bos etruscus* — hatten noch eine Scheitelgegend hinter den Hörnern.

A. Die Stirngegend ist im ganzen flach, mit einer schwachen, medianen Vertiefung zwischen beiden Augenbogen und von viereckiger Gestalt. Sie ist durch den Stirnwulst (a), an dessen beiden Enden die Hornfortsätze (c) sich befinden, unter fast rechtem Winkel von der Genickfläche abgesetzt. Seitlich wird sie durch die Seitenkante der Stirne (Scheitelgräte) — (bb) von den Schläfengruben abgegrenzt. Die Stirnlöcher (e) liegen höher als beim Pferd, in einer Rinne, welche nach der Rasse sehr verschieden sich verhält.

B. Die Nasengegend ist kurz und schmäler als beim Pferd.

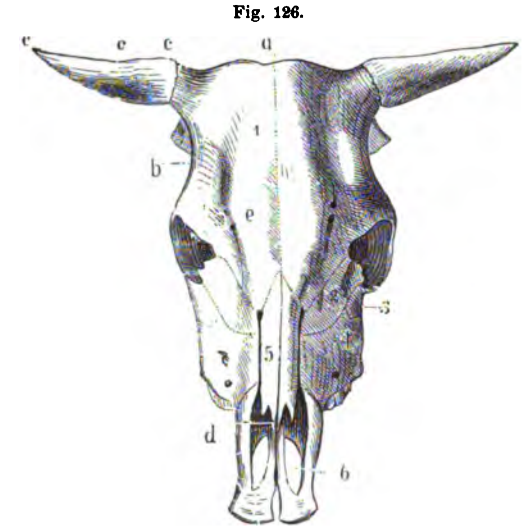
C. Das hintere Ende, die grosse, unregelmässig viereckige Nackenfläche, wird vom grössten Teile des Hinterhauptsbeines, einschliesslich der Zwischenscheitelbeine, sowie den beiden Nackenteilen der Scheitelbeine gebildet. Man bemerkt an ihr: 1) die bogenförmig gekrümmte Nackenlinie *), die sich auf den lateralen Rand des Kehlstachels und mit einem zweiten Schenkel auf den Warzenfortsatz des Pyramidenbeines fortsetzt. Sie trennt

*) Entspricht der oberen und unteren Nackenlinie des Menschen. Bei genauer Betrachtung lassen sich in der That die zwei Linien in ihr auffinden.



die Schläfengrube von der Nackenfläche und ist das Homologon des Querfortsatzes vom Pferdeschädel, was besonders am jugendlichen Rindsschädel in die

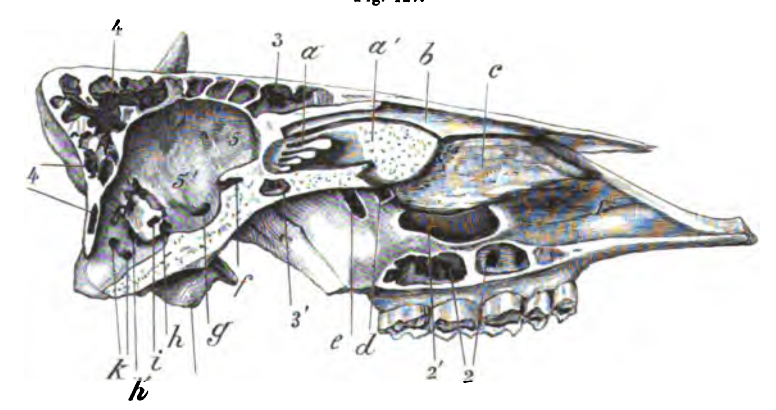
Fig. 126.



1 Stirnbein. 2 Thränenbein, 3 Jochbein, 4 Grosskieferbein, 5 Nasenbein, 6 Kleinkieferbein. a Stirnwulst, b Stirn-Scheitelgräte, c Hornzapfen, c' dessen Krone, c'' dessen Spitze, d Nasenbeinfortsatz, e Stirnloch.

Augen springt. Der Occipitalwulst ist dem Querfortsatze des Pferdes nur analog, und neu aufgetreten. 2) In der Mitte dieser Linie findet sich der rauhe,

Fig. 127.



Längsschnitt durch einen Rinderschädel.
1 Nasenhöhle, 2 Gaumenhöhle, 2' Eingang zu derselben, 3 Stirnhöhle, 3' Keilbeinhöhle, 4 Fortsetzung der Stirnhöhle in das Scheitel- und Hinterhauptsbein, 5 vordere, 5' mittlere, 5'' hintere Schädelgrube. a Siebbeinzellen, a' grosse Siebbeinzelle „mittlere Dütte", b obere Dütte, c untere Dütte, d Öffnung in die Grosskieferhöhle, e Nasenloch, f Sehspalte, g ovales Loch, h vordere, h' hintere Abteilung des gerissenen Loches, i innerer Gehörgang, k Knopflöcher.

flache Nackenfortsatz (*protuberantia occipitalis externa hom.*), von welchem bei alten Tieren eine Gräte — (mediane Nackenlinie *) — bis zum Hinterhaupts-

*) *Crista occipitalis hom.*

loch sich verfolgen lässt. 3) Über den Condylen findet sich jederseits eine einfache oder doppelte Öffnung, die in den Schläfengang führt und zur Aufnahme einer Vene dient. 4) Bemerkbar sind ferner noch die Knopf- und Griffelfortsätze.

D. Das vordere Ende ist breiter als beim Pferde; die Körper beider Kleinkieferbeine bleiben durch einen tiefen, medianen Ausschnitt getrennt.

Untere Schädelgegend. A. Die Gegend der Schädelbasis ist kürzer als beim Pferde und zeichnet sich durch den breiten, mit 2 hohen Muskelhöckern versehenen Basilarfortsatz des Hinterhauptsbeines aus. In die Augen springend und das gerissene Loch in eine obere und untere Abteilung spaltend, ist die grosse Pauke mit dem starken Griffelfortsatz. Seitlich setzt sich von ihr aus zum äusseren Gehörgang die Scheidengräte (*crista vaginalis*) fort, an ihrem medialen Ende den Zungenbeinfortsatz umfassend. Die Unterschläfengrubenfläche ist nur sehr wenig entwickelt. Folgende Löcher lassen sich an dieser Abteilung wahrnehmen: Jederseits 2 oder 3 Knopflöcher; ein vorderes und hinteres gerissenes Loch; davor das ovale Loch. Der Schläfengang öffnet sich sowohl lateral als medial vom Hintergelenkfortsatz mit 2 oder 3 Öffnungen. Flügellöcher fehlen.

B. Die Choanenpartie zeichnet sich durch die stark entwickelten, aber nur dünnen Sagittalportionen der Gaumenbeine aus, welche mit den Flügelfortsätzen des Keilbeins hohe Seitenwände der schmalen Choanen darstellen. Der Gaumenrand der Choanen liegt beim erwachsenen Tiere 2 cm hinter dem sechsten Backzahne. In der Tiefe bemerkt man den scharfen, kielförmig vorstehenden, unteren Rand der Pflugschare.

C. Die Gaumenportion ist kürzer, aber zwischen den Backzähnen breiter als beim Pferde, steht weit unter der Schädelbasis und bildet mit ihr einen Winkel, dessen Scheitel im Hinterhauptsloche liegt und ca. 30° beträgt, Hinten ein wenig konkav, wird sie vor dem vordersten Backzahn seitlich eingeschnürt und grubig. Das Gaumenbein bildet einen beträchtlichen Teil des Gaumengewölbes. Längs der Gaumennaht ist ein deutlicher Gaumenkamm ausgebildet. Die Gaumenspalten sind viel geräumiger als beim Pferde.

Seitenteile des Schädels. A. Jochbogenpartie.

1. Die Schläfengruben liegen ganz seitlich, sind tief, rinnig und in die Länge gezogen. Sie werden von der Schläfenbeinschuppe, sowie dem Schläfenteile der Scheitelbeine gebildet. Begrenzt werden sie hinten von der Nackenlinie, oben von der Stirngräte, vorn von der deutlich entwickelten oberen Augenhöhlen- und starken Flügelgräte und unten vom Rand des Jochfortsatzes vom Schläfenbein.

2. Die Augenhöhle ist auf dieselbe Weise, aber schärfer begrenzt wie beim Pferde. Die untere Augenhöhlengräte ist sehr deutlich. Die untere Wand wird zum grossen Teil von der Knochenblase des Thränenbeins gebildet. Die Grube für den kleinen schiefen Augenmuskel ist verstrichen.

3. Die Keilbeingaumengrube ist sehr geräumig und zieht sich vorwärts weit zwischen die Sagittalportion des Gaumenbeins und das hintere

Ende des Grosskieferbeins und der Thränenbeinblase hinein. Hinten mündet in diese Grube das runde Loch (das vereinigte Hinteraugenhöhlen-Kinnbackenloch), vorn öffnen sich das Keibeingaumenloch, hinteres Gaumenloch und die Oberkieferspalte.

4. Der Jochbogen ist stark und besitzt eine deutliche, gewundene Masseterfläche. Der Jochfortsatz des Grosskieferbeins erreicht aber jenen des Schläfenbeins nicht mehr. Der Augenbogenfortsatz des Stirnbeins verbindet sich mit dem des Jochbeins.

5. Der Pyramidenteil ist zu einem rauhen Kamm verkleinert, an dessen Basis der äussere Gehörgang sichtbar ist und der mit dem oberen Rande des Jochbogens zusammenfliesst.

B. Die Grosskiefergegend ist höher, aber kürzer als beim Pferd. Eine rauhe Linie, die hinten sich mit der Masseterfläche des Jochbogens verbindet und über dem dritten Backzahn mit einer rauhen Beule (Wangenhöcker) endet, dient zur Befestigung des Masseters. Das Unteraugenhöhlenloch mündet über dem ersten Backzahn. Eine winkelige Hervorragung an der Spitze des Grosskieferbeines dient zur Befestigung des Kreismuskels der Lippen.

Schädelhöhle. Die Schädelhöhle des Rindes lässt im wesentlichen dieselben Teile wie beim Pferde erkennen. Folgende Unterschiede sind von Interesse:

1. Statt des knöchernen Gehirnzeltes sind nur zwei schwache Wülste mit einem undeutlichen medianen Höcker (*protuberantia occipitalis interna hom.*) vorhanden. 2. Die vordere Schädelgrube ist sehr deutlich von der mittleren abgegrenzt. 3. Die Grube für den Gehirnanhang ist tiefer und besitzt nach rückwärts eine deutliche Lehne. Öfters bemerkt man einige kleinere Öffnungen für eindringende Arterien in ihr. Zur Seite derselben ist nur eine einfache, zum „runden Loch“ führende Rinne vorhanden. In den Schläfenflügeln des Keilbeins findet sich das ovale Loch zum Durchgang des dritten Astes vom fünften Nervenpaare. Der Schläfengang verläuft an der Spitze der Pyramide und dann zwischen ihr und der Schläfenbeinschuppe. Von ihm aus führt ein Kanal zum oberen Knopfloch, ein anderer engerer führt zu den Löchern auf der Nackenfläche des Schädels.

Zur Bestimmung der Rassenunterschiede, soweit sie vom Schädel abgeleitet werden können, werden hauptsächlich folgende Teile benutzt:

a. Stirnteil. Verhältnis desselben zur Gesamtkopflänge (47%—53%): Verhältnis der Breite zur Höhe; Stirnfläche selbst (ob eben, vertieft oder dachförmig gewölbt); Eigentümlichkeit des Occipitalwulstes (ob gerade, ausgeschweift oder zwischen den Hörnern aufgezogen); Eigentümlichkeiten der Seitenkante (Scheitelstirngräte) der Stirne (ob gerade, ausgeschweift); Ansatz der Hornzapfen (ob kurz gestielt, lang gestielt, ob Stiel rund oder Andeutung von Kanten vorhanden, ob Krone da oder fehlend; endlich die Art der Windung derselben); Grösse des Winkels zwischen Hinterhauptsfläche und Stirnfläche. (Sie beträgt nahezu 90°, bei einzelnen Rassen weniger.)

b. Angesichtsteil, besonders das Verhältnis der Länge der Backzahnreihe zur Lade (Unterkiefer); Zähne selbst (ob kräftig, breit, schlank etc.); Wölbung der Nase; Eigentümlichkeiten der Nasenbeine (ob der mittlere oder seitliche Fortsatz der längere; Verhältnis der Länge zur Breite); Incisivteil der Kiefer (ob abgerundet, schwach,



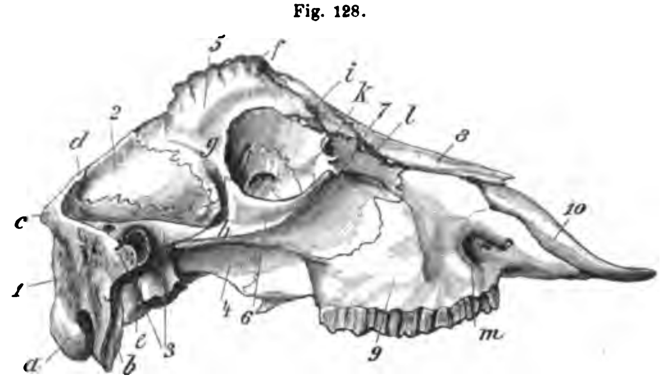
oder in die Breite gezogen, kräftig); Verhältnis der Augenhöhle (ob gross, klein, ob der Augenbogenfortsatz nach vorn oder rückwärts gerichtet und hierdurch die ganze Augenhöhle nach rückwärts gedrängt erscheint.)

Schaf und Ziege. (Fig. 128.)

Der Schädel dieser Tiere unterscheidet sich hauptsächlich in seinem oberen und hinteren Teil von jenem des Rindes; die untere und Seitengegend sind dagegen sehr ähnlich gebildet.

An der oberen Schädelgegend kann man Scheitel-, Stirn- und Nasengegend unterscheiden. Erstere beginnt dicht unter den Hornzapfen,

Fig. 128.



Schädel von der Ziege. 1 Hinterhauptsbein, 2 Scheitelbein, 3 Schläfenbein, 4 Keilbein, 5 Stirnbein, 6 Jochbein, 7 Thränenbein, 8 Nasenbein, 9 Grosskieferbein. 10 Kleinkieferbein. a Condylus d. Hinterhauptsbeines, b Kehlstachel, c Querfortsatz in die Schläfengräte auslaufend, d Scheitelgräte, e äusserer Gehörgang, f Stirnfortsatz, g Augenbogen. h Jochbogen, i Stirnloch, k Eingang in den Thränenkanal, l Öffnung zwischen Thränen- und Nasenbein, m Unteraugenhöhlenloch.

ist rückwärts durch den deutlichen Querfortsatz (c) von der Genickfläche und seitwärts durch die schwachen Scheitelgräten (d) von den Schläfengruben abgegrenzt. Der Schädel verschmälert sich in der Scheitelgegend nach rückwärts.

Die Stirngegend ist stark gewölbt, und trägt an der höchsten Stelle der Wölbung die Hornfortsätze (f). Der Ziegenschädel zeichnet sich durch eine starke, vor der Basis der Hornfortsätze gelegene Beule aus. Die Hornfortsätze selbst stehen nahe an einander, sind seitlich flachgedrückt, zeigen einen scharfen vorderen und stumpfen hinteren Rand und sind in langgezogener Spirale nach rückwärts und auswärts gerichtet. Beim Schafe ist die höchste Stelle der Stirnwölbung mehr flach. Die Hornzapfen stehen an der Basis weiter aus einander, als bei der Ziege, bilden enge Spiralwindungen (beim Zackelschafe sind sie langgezogen) und besitzen einen weniger scharfen, vorderen Rand. Auf dem Querschnitte sind sie stumpfdreieckig. Es giebt sowohl unter den Schafen (viele englische Rassen, die meisten weiblichen Merinos etc.), als auch unter den Ziegen (z. B. egyptische Ziege) hornlose Tiere, bei welchen die Stirnwölbung flacher ist. Ebenso finden sich drei- und vierhörnige Ziegen.

Die Stirngegend ist bei beiden Tieren weniger entwickelt, als beim Rinde. Das häufig doppelte Stirnloch ist beim Schafe durch eine schwache Rinne, die der Ziege fehlt, nach abwärts verlängert. Die Nasengegend ist schwach gewölbt beim Schafe, etwas vertieft bei der Ziege. (S. Fig. 128.)

Das vordere Schädelende ist zugespitzt und zwar mehr bei der Ziege als bei dem Schafe.

Hintere Schädelgegend. Die Nackenfläche ist weniger entwickelt, als beim Rinde, wird vom Hinterhauptsbein und einem Teil des Pyramidenbeins gebildet und zeigt zwischen dem letzteren und der Schuppe des Hinterhauptsbeines eine Spalte, von welcher eine Venenöffnung, wie beim Rinde, in den Knopffortsatzkanal und Schläfengang führt (*emissarium Santorini*). Die oberen Knopfgruben sind bei der Ziege gänzlich verwischt. (S. Fig. 128.)

Untere Schädelgegend. Der Basilarfortsatz des Hinterhauptsbeines ist wesentlich breiter, der Nasenrand der Gaumenbeine beim Schafe gegen die Gaumennaht zugespitzt und glatt; Andeutung einer Flügelgrube ist beim Schafe vorhanden. Im übrigen sind die Verhältnisse im wesentlichen, wie beim Rinde.

Seitliche Kopfgegenden. Die Schläfengruben sind weniger tief ausgehöhlt als beim Rinde und ähneln mehr jenen des Pferdes. Durch die obere Augenhöhlengräte sind sie scharf von der Augenhöhle abgegrenzt. Der Schläfengang mündet mit einfacher Öffnung. Die Unterschläfengrube, sowie die Keilbeingaumengrube sind namentlich beim Schafe deutlich vorhanden. — Scheide um den Zungenbeinfortsatz beim Schafe weit weniger entwickelt als beim Rinde und der Ziege. — Knochenblase des Thränenbeins bei Schaf und Ziege einfach. — Masseterfläche des Jochbeins tief ausgehöhlt, namentlich bei der Ziege. Beim Schafe (nicht Ziege) findet sich unter dem inneren Augenwinkel eine vom Thränen- und Jochbein gebildete Grube (äussere Thränengrube). Das Unteraugenhöhlenloch steht in der Höhe von P_2. Zwischen Stirn-, Nasen-, Kiefer- und Thränenbein findet sich, besonders bei weiblichen Ziegen (Fig. 128, l), eine grössere Knochenlücke. Bei männlichen Tieren ist sie verschwindend klein. Beim Schafe bleibt meist nur ein schmaler Spalt am oberen Rande des Thränenbeins offen.

Schädelhöhle im wesentlichen wie beim Rinde.

Die Lufthöhlen sind weit weniger entwickelt als beim Rinde. Die Stirnhöhle erstreckt sich weder in die Scheitelgegend, noch in die Schuppe des Schläfenbeins.

Gesichtswinkel. Beim entwickelten Schafe 127°, bei der Ziege circa 125°.

Kopfknochen des Schweines.

I. Knochen des Schädels.

1. Hinterhauptsbein.

Das Hinterhauptsbein reicht bis zur Spitze des Schädels, bildet daselbst den starken, im Bogen nach rückwärts gekrümmten Querfortsatz, ohne jedoch

eine Scheitelfläche zu besitzen. Die Nackenfläche ist hohlkehlförmig und zeigt weder Nackengrube noch Nackenfortsatz. Die fächerförmige Schuppe trägt zur Bildung des Hinterhauptsloches bei. Während des ersten, grösstenteils auch zweiten Lebensjahres befindet sich zwischen beiden Knochenplatten eine dicke Schicht von Diploë, Scheitel- und Schläfenrand bilden daher breite Flächen. Im dritten und vierten Jahre bilden sich aber zwischen ihnen ebenfalls grosse Lufthöhlen, ähnlich wie beim Rinde, aus. (Vid. Fig. 129.)

Die Drosselfortsätze sind sehr lang und meist etwas nach rückwärts gekrümmt. Wie das Pferd besitzt das Schwein nur ein Knopfloch.

2. Keilbein.

Flügellöcher fehlen, wie bei den Wiederkäuern; die Flügelleiste ist stark; hinteres Augenhöhlenloch und Kinnbackenloch wie beim Rinde; die Rinnen zur Seite der Schleimgrube noch tiefer als beim Rinde, werden zum Teil von der seitlichen Knochengräte ganz überbrückt; das ovale Loch fehlt und wird wie beim Pferde durch das gerissene Loch vertreten. Sattellehne stark, im übrigen wie beim Rinde; mit 2—3 Jahren bilden sich tiefe Lufthöhlen am unteren Ende des Keilbeinkörpers aus.

3. Scheitelbein.

Die Scheitelfläche ist, da die Gräten weit von einander entfernt sind, gross. Die Schläfenfläche ist konkav und klein. Kurz nach der Geburt entwickelt sich zwischen beiden Knochenplatten massige Diploë und es verwandeln sich nun die Ränder, namentlich der Hinterhauptsrand in breite Flächen. Im zweiten oder dritten Jahre bilden sich starke, durch eine nicht genau mediane Knochenplatte (zum Teil nur durch Häute) getrennte Lufthöhlen aus. Die Gehirnsichel fehlt und ist statt ihr nur eine schwache Beule *(protuberantia occipitalis interna hom.)* mit seitlicher, durch die innere Lefze des oberen Randes vom Scheitelbeine gebildeter, schwacher Gräte zur Befestigung der Querscheidewand des Gehirns vorhanden. Ebenso fehlt die Sichelgräte.

4. Zwischenscheitelbein.

Der Knochen fehlt; doch hat Ismailoff in einem Falle einen dem Zwischenscheitelbeine entsprechenden Ossifikationspunkt gefunden.

5. Stirnbein.

Die Stirnbeine sind schmal, die Stirnportion sehr entwickelt, Nasenportion schwach. Leztere verkümmert bei den Kulturrassen mehr, als beim Wildschwein und den ihm nahestehenden Rassen. Ebenso ist bei ersteren das Stirnbein stark eingeknickt, während bei letzteren sich die Profillinie mehr einer geraden Linie nähert. Die Schläfenportion ist nur schwach entwickelt und bildet einen Teil der hinteren Augenhöhlenwand. Die schwachen Augenbogenfortsätze erreichen den Jochbogen nicht, sondern enden mit freier Spitze. Das Stirnloch ist die Mündung eines langen Kanales und setzt sich nach vorwärts in einer deutlich ausgeprägten die Stirnvene führenden Rinne bis über

die Nasenbeine fort. Die sehr entwickelten Stirnhöhlen stehen mit den Höhlen der Scheitelbeine in Verbindung.

6. Schläfenbein.

Schuppe und Warzenfortsatz verschmelzen schon im ersten Jahre. Die Pauke bleibt, wie beim Pferde lange getrennt. *Pars petrosa* und *mastoidea* sind deutlicher, als bei anderen Tieren geschieden.

A. Die dreieckige Schuppe trägt, wie beim Pferde, zur Bildung der Schädelhöhle bei und besitzt einen starken Jochfortsatz, der sich mit Joch- und Grosskieferbein verbindet. Sein oberer Rand bildet einen hakenförmig nach hinten aufgezogenen rauhen Fortsatz, der mit dem Gehörgange innig verwächst. Ein eigentlicher Schläfengang fehlt.

B. Felsenbein. Der schief nach aufwärts gerichtete, äussere Gehörgang ist lang, rauh und mit der Schuppe verbunden. Unter ihm läuft die lange Scheidengräte, an der sich auch die schmale Warzenportion beteiligt. Die blasige Pauke besitzt nur einen rudimentären, grätenförmigen Griffelfortsatz. Der kleine Zungenbeinfortsatz ist ganz in der Tiefe seiner Scheide verborgen *). Der Warzenteil überhaupt ähnelt dem des Rindes. Der Felsenteil ist sehr klein und verbindet sich später nur wenig mit dem Paukenteil.

II. Knochen der Nase.

7. Siebbein.

Die Siebplatte ist schief nach vorn geneigt; die Zellengruppen des Labyrinthes sind stark in die Länge gezogen; die Vertikalplatte erreicht ihre Spitze nicht. Die Papierplatte nimmt an der Keilbein-Gaumengruben-Wand teil *(os planum)*.

8. Düttenbein.

Die obere Dütte, kleiner als die untere, bildet eine einfache Höhle, deren Eingang am hinteren Ende des mittleren Nasenganges ist. Der untere Rand ist frei, nach unten gekrümmt und stellt eine beginnende Aufwickelung nach abwärts dar, ähnlich wie dies an der unteren Dütte der Fall ist. — Die untere Dütte ist grösser und wie beim Rinde aufgewickelt. Ihre Hohlräume sind vom oberen und unteren Nasengange aus zugänglich.

9. Pflugscharbein.

Dasselbe ist am hinteren Ende schmal und am hinteren Teil des unteren Randes rinnig vertieft, im übrigen wie beim Pferde.

10. Nasenbein.

Die Nasenbeine sind stark und lang und flach, an ihrer Nasenfläche ausgehöhlt und mit einer seichten, vom Stirnbeine kommenden Gefässrinne

---

*) Er vergrössert sich bei älteren Schweinen auf Kosten des langen Fugenknorpels und des rudimentären, oberen Zungenbeinastes.



versehen. Ihre Düttenleiste ist stark. Sie verbinden sich nicht mit dem Thränenbein und besitzen eine zur Stirnhöhle gehörige Lufthöhle.

11. Rüsselbein, *os rostri vel os praenasale.* (Fig. 129, 1.)

Unter dem Namen Rüsselbein versteht man den beim Schweine regelmässig verknöcherten, unteren Teil der Nasenscheidewand, der dem Rüssel zur Grundlage dient und ihm beim Wühlen mehr Festigkeit verleiht. Da er bei der Geburt noch nicht vorhanden, die Verknöcherung vielmehr erst einige Zeit später auftritt, so kann er, genau genommen, nicht als ein eigener Knochen behandelt werden.

Er ist vermittelst Bandfasern an der Nasenfläche der Kleinkieferbeine befestigt, kann durch Muskeln einigermassen bewegt werden und bildet nach vorne eine viereckige Knochenplatte, der ein medianer, mit der Nasenscheidewand, verschmelzender Kamm aufgesetzt ist.

Auch beim Rinde verknöchert zuweilen der untere Teil der Nasenscheidewand, wenn auch nicht in der regelmässig gleichbleibenden Form wie beim Schweine, man könnte dann schliesslich von einem Flotzmaulknochen reden.

12. Thränenbein.

Die Gesichtsfläche zeigt eine tiefe, durch einen Kamm, unterer Thränenbeinfortsatz, nach oben begrenzte Grube für den Rüsselheber. Der doppelte Eingang des Thränenkanales liegt auf der Gesichtsfläche nahe am Orbitalrande und die Vereinigung findet erst im Knochen statt. Die Thränengrube ist tief; Andeutung einer Knochenblase vorhanden. Der obere Thränenbeinfortsatz fehlt, dagegen zieht sich in die Tiefe der Augenhöhle eine gabelig gespaltene Gräte, an welcher sich die *Periorbita* befestigt (*crista periorbitalis h.*). Das Thränenbein ist nach den Rassen sehr verschieden. Beim Wildschwein und verwandten Rassen (gemeines Hausschwein, bayrische Rasse) ist die Gesichtsfläche gross, höher als breit, der vordere, obere Winkel lang ausgezogen. Bei dem indischen und chinesischen Hausschwein und verwandten Rassen (z. B. den englischen) ist die Angesichtsfläche kürzer als breit, der vordere, obere Winkel wenig ausgezogen. (Vgl. Nathusius, Vorstudien etc. am Schweineschädel.)

III. Knochen des Kiefers.

13. Grosskieferbein.

Das Grosskieferbein ist namentlich in der Länge sehr entwickelt und stösst an das Stirnbein. Die ganze äussere Fläche ist ausgehöhlt, zeigt jedoch längs des Zahnfaches für den Hauzahn einen, besonders beim männlichen Tiere, stark ausgebildeten Kamm. Der Gaumenrand bildet beim ausgewachsenen Tiere auf der Gaumenfläche eine mediane Gräte; die Beule ist zu einer dreieckigen Knochenplatte verkleinert; der Gaumenkanal läuft ganz im grossen Kieferbein; die Oberkieferspalte ist tief und birgt in ihrem Grunde das hintere

Gaumen- und Keilbeingaumenloch. Letzteres wird gemeinschaftlich vom Grosskieferbein und Gaumenbein gebildet. Die Grosskieferhöhlen sind verhältnismässig klein und eine Gaumenhöhle fehlt. Das Zahnfach für den Hakenzahn wird nur vom Grosskieferbein gebildet.

14. Kleinkieferbein.

Die Kleinkieferbeine sind stark entwickelt. Der obere Rand des Nasenfortsatzes ist fast ganz durch eine Blattnaht mit dem Nasenbein verbunden; die Nasenfläche dieses Fortsatzes zeigt zwei flache Furchen für den mittleren und unteren Nasengang. Das *foram. incisivum* fehlt, der seitlich zusammengedrückte Gaumenfortsatz zeigt einen Nasen- und Gaumenrand. Der Lippenfläche des Körpers ist das Rüsselbein aufgesetzt.

15. Jochbein.

Der Schläfenfortsatz ist sehr stark entwickelt. Die Angesichtsfläche ist gegen das Thränenbein zu grubig ausgehöhlt für die Muskeln der Oberlippe. Sowohl die Kaumuskel- als Augenhöhlenfläche sind zu stumpfen Rändern verschmälert, die in den oberen und unteren Rand des Schläfenfortsatzes übergehen. Der Stirnfortsatz ist nur angedeutet und erreicht den Augenbogenfortsatz des Stirnbeins nicht. Das Jochbein beteiligt sich beim Schwein nicht an der Bildung der Augenhöhle, insofern keine Augenhöhlenfläche vorhanden ist.

16. Gaumenbein.

Das Gaumenbein bildet nur einen sehr geringen Teil der Keilbeingaumengrube. Die horizontale Portion ist mehr entwickelt als beim Pferde, dreieckig, gegen die Gaumennaht zugespitzt und in ihrer hinteren Partie ausgehöhlt. Der sehr entwickelte Nasenkamm verbindet sich nur am vorderen Ende mit der Pflugschare. Die horizontale Portion trägt nicht zur Bildung des Gaumenkanales bei und besitzt keine Lufthöhle. Der Choanenrand trägt jederseits eine kleine Zacke.

Die Sagittalportion hat, wie beim Pferde, eine Lufthöhle; der Flügelfortsatz bildet eine starke Beule, das Keilbein-Gaumenloch wird in Gemeinschaft mit dem Grosskieferbein gebildet.

17. Flügelbein.

Es ist kurz, an der Basis verbreitert und an der äusseren Fläche, die mit den Flügelfortsätzen des Keilbeins die **Flügelgrube** *(fossa pterygoidea hom.)* bildet, grösstenteils frei.

18. Unterkiefer.

Auch hier verwachsen die beiden starken Unterkieferhälften wie beim Pferde bald nach der Geburt. Der Körper ist schaufelförmig, ein Hals kaum angedeutet; die Platten beider Kieferhälften konvergieren nach oben; Zwischenzahnrand kurz. Der Kronfortsatz ist sehr kurz, gleich hoch oder nur ein wenig höher, als der breite konvexe Gelenkfortsatz. Backzahnlinie nach aufwärts

deutlich ausgeprägt. Statt des äusseren Kinnloches finden sich mehrere Löcher (4—5) zum Teil schon in der Höhe des dritten Backzahns. Ebenso finden sich einige (2—4) derartige Löcher an der Kinnfläche des Körpers. Ausser diesen finden sich im Kinnwinkel zwei innere Kinnlöcher (*foramina mentalia interna*) für den Zahnnerven und entsprechende Gefässe der Schneidezähne. Der halbmondförmige Ausschnitt ist flach, der Gefässausschnitt undeutlich.

19. Zungenbein.

Beim Schweine sind die mittleren Äste durch ein elastisches, gelbes Band ersetzt. Der Körper von vorn nach hinten zusammengedrückt, besitzt keinen Griff. Die beiden unteren Äste stehen als kurze Stummeln vor und sind nicht gelenkig, sondern durch einen Knorpelstreifen mit dem Körper verbunden. Beide stehen durch ein elastisches Band im Zusammenhang. Die oberen Äste sind rundlich, gewunden und bleiben lange Zeit knorpelig. Ihr Ansatzknorpel ist lang; schmal und flach gedrückt.

Kopf des Schweines als Ganzes.

Der Schweineschädel zeigt eine keilförmige Gestalt, mit nahezu gerader Profillinie, die nur zwischen Stirn- und Nasenbein eine schwache Einknickung zeigt.

Obere Schädelgegend. Stirn- und Scheitelgegend bilden ein ebenes Ganze und sind durch die kantige, ausgeschweifte Scheitelgräte von den Schläfengruben getrennt

Die Stirn erreicht ihre grösste Breite zwischen den kurzen Augenbogenfortsätzen und verjüngt sich nach vorne. Das Stirnloch zieht sich nach vorne in eine tiefe Furche aus.

Die Nasenportion ist lang, deutlich von den Seitengegenden des Schädels abgegrenzt, nahezu eben und verjüngt sich nach vorne nur wenig. Der einfache Nasenfortsatz zieht von allen Haustieren beim Schweine am weitesten nach vorne und bildet mit dem kleinen Kieferbeine nur einen seichten Kiefer-Nasenausschnitt.

Das vordere Ende bildet der Rüsselknochen.

Hintere Kopfgegend. Die Genickfläche ist unter einem Winkel von ca. 70° von der Scheitelfläche abgegrenzt*), unregelmässig viereckig und durch deutliche Ränder eingefasst. Schuppe und Knopfstücke des Hinterhauptbeines, sowie ein Teil der Warzenportion der Pyramide bilden sie. Die ganze Fläche lässt drei deutlich abgegrenzte Abteilungen wahrnehmen.

a. Die mediale Abteilung ist hohlkehlförmig, entbehrt des Nackenfortsatzes und wird seitlich durch zwei stumpfe, zum Hinterhauptsloch hinziehende und dort beulig endende Gräten von den lateralen Abteilungen begrenzt.

*) Dieser Winkel wird bei Schweinen, die indisches (chinesisches, englisches) Blut haben, viel stumpfer.



b. Die flachgrubigen, lateralen Abteilungen werden seitlich von den scharfen, unteren in die Kehlstacheln auslaufenden Nackenlinien begrenzt.

Den grössten Querdurchmesser erreicht die Genickfläche zwischen beiden äusseren Gehörgängen.

Untere Kopfgegend. Die unteren Knopfgruben sind tief, der Basilarfortsatz flach, nach vorn verjüngt. Die Knopflöcher befinden sich an der Basis der langen Kehlstacheln. Die Drosseladerlöcher gleichen jenen des Pferdes, sind jedoch weniger stark ausgebildet und durch die grosse Paukenblase unvollständig in eine vordere und hintere Abteilung gebracht. Die Unterschläfengrube und die deutliche, zwischen Flügelbein und Flügelfortsatz des Keilbeins gelegene Flügelgrube bilden ein zusammenhängendes Ganze und gehören beide ganz der unteren Schädelgegend an. — Die Choanen sind oval; die Gaumenbeine tragen nahe der Gaumennaht zwei kleine Spitzen und bilden mit den Flügelfortsätzen des Keilbeins einen stark vorgezogenen, dreispitzigen Winkel.

Das Gaumengewölbe ist über zweimal so lang, als die hintere Schädel- und Choanenpartie zusammengenommen, nach vorne, zwischen den Prämolaren etwas weniges verbreitert, gegen die Choanen etwas ausgehöhlt, nach vorne eben. Es trägt tiefe Gaumenrinnen, die sich zwischen den Zangen nach aussen verfolgen lassen, einen schwachen, medianen Gaumenkamm und viele schwache, den Gaumenstaffeln entsprechende Querwülste. Die Gaumenspalte stellt jederseits ein ovales Loch dar. Das Schneidezahnloch fehlt.

Seitliche Kopfgegend. Die Schläfengruben sind tief, ohne Löcher und deutlich von der Augenhöhle abgegrenzt. Sie werden nur zum Teile vom Scheitelbeine gebildet, die Wurzel des Jochfortsatzes der Schläfenbeinschuppe begrenzt sie nach unten und aussen.

Die Augenhöhle ist sowohl von der Schläfengrube, als auch von der tiefen Keilbeingaumengrube deutlich abgegrenzt. Vom oberen Thränenbeinfortsatz zieht sich in die Tiefe derselben die Periorbitalgräte hinein. Der Augenbogenfortsatz des Stirnbeins erreicht den Jochbogen nicht, sondern wird durch ein fibröses Band ergänzt. Der Eingang in die Augenhöhle ist klein, unregelmässig, rundlich, besizt wulstige Ränder, an deren vorderem Rande das doppelte Thränenloch sichtbar ist. Die Thränengrube (resp. Grube für den kleinen schiefen Augenmuskel) ist sehr tief.

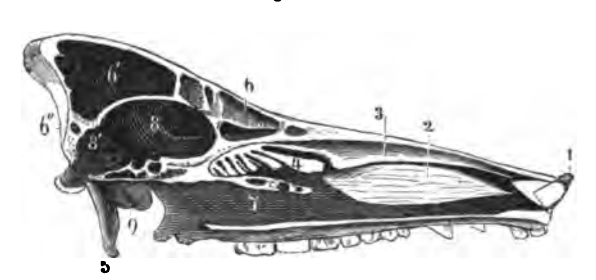
Der Jochbogen ist hoch, besitzt eine ausgedehnte Angesichtsfläche und scharfen, oberen und unteren Rand. Der äussere Gehörgang liegt seinem hinteren Ende als rauhe Öffnung an und wird von dem *Processus praemastoideus* überragt. Hinter der konkav ausgeschweiften Gelenkwalze befindet sich eine sehr verkümmerte Gelenkgrube und kein Hintergelenkfortsatz. — Der Pyramidenteil ist zu einer schmalen, vom Querfortsatz des Hinterhauptsbeines zum äusseren Gehörgang hinziehenden Gräte reduziert. — Die ganze Kieferfläche ist ausgehöhlt, langgezogen, zeigt eine tiefe Grube unter dem inneren Augenwinkel und eine starke Gräte im Verlaufe der Wurzel des Hauers.

Das Unteraugenhöhlenloch befindet sich über dem P_1 (dritter Backzahn) und zeigt nach vorne eine kleine Öffnung als Eingang in den *Canalis alveolaris anterior h.* Die Leiste zur Befestigung des Masseters zieht sich bis zu M_2.

Die Schädelhöhle (Fig. 129, 8) ist verhältnismässig klein, weil im Schädeldach beim älteren Schweine sich die starken Stirnhöhlen (6, 6′, 6″) hinziehen und beim jugendlichen Tiere reichliche Diploë vorhanden ist. Wie bei den Wiederkäuern fehlt ein knöchernes Gehirnzelt. Die Schleimgrube ist tief und mit deutlicher nach vorne gerichteter Lehne (und *processus clinoidei)* versehen. Die Sehnervenspalte liegt weit nach oben; die Siebbeingruben sind tief.

Ein Schläfengang fehlt. (Die bezüglichen Blutleiter verlaufen nämlich in der harten Hirnhaut und am unteren und oberen Rande der inneren

Fig. 129.



Medianschnitt durch den Oberkiefer eines 3½jährigen Schweines bayr. Rasse. 1 Rüsselbein, 2 hintere, 3 vordere Dütte, 4 Siebbein, 5 Kehlstachel, 6 6′ 6″ Stirnhöhle, 7 Pflugschare (Teil derselben), 8 8′ Gehirnhöhle, 9 Paukenblase.

Felsenbeinfläche. Sie besitzen eine Rinne auf der medialen Fläche des Kehlstachels, in welche der kurze Knopffortsatzkanal einmündet und führen in die hintere Abteilung des gerissenen Loches.) Der Gesichtswinkel ist bei männlichen Tieren 144°,

Lufthöhlen. Die Kieferhöhlen sind sehr verkümmert, dagegen entwickeln sich die Stirnhöhlen mit dem Alter (3 Jahre) ausserordentlich. Sie reichen bis in die Schuppe des Hinterhauptsbeines (6″) und die Schläfenbeinschuppe.

In der Mitte des Querfortsatzes vom Hinterhauptsbeine weichen die Knochentafeln 5 cm weit auseinander, an der dünnsten Stelle (Höhe der Augenbogenfortsätze) 2 cm. — Beim männlichen Tiere, ebenso bei Tieren, die auf die Weide kommen, also den Rüssel mehr gebrauchen, sollen sie sich mehr entwickeln, als beim kastrierten und weiblichen Tiere (Nathusius).

Vorstehende Beschreibung ist dem bayrischen Schweine entnommen, welches dem Wildschweine sehr nahe steht. Bei dem chinesischen Schweine und verwandten Kulturrassen tritt eine Verkürzung des Angesichtsteiles ein. Diese letztere betrifft namentlich die Nasenbeine. Die Profillinie wird infolge dessen viel mehr eingeknickt, der Gesichtsteil des Thränenbeins verkümmert, wird

breiter, als lang; das Gaumengewölbe wird konvex gewölbt und in seinem Prämolarteil auffällig erweitert.

Eine Senkrechte von der Mitte des Querfortsatzes vom Hinterhauptsbein trifft weit vor dem Hinterhauptsloch die Gehirnhöhle; die äusseren Gehörgänge gehen nach vorne; die Hauptachse der Schläfengrube steht nahezu senkrecht zur Grundfläche; die Unterkiefersymphyse bildet mit der Grundebene einen weit weniger spitzigen Winkel, als beim Wildschweine und zugehörigen Rassen.

Kopfknochen der Fleischfresser.

I. Knochen des Schädels.

1. Hinterhauptsbein.

Das Hinterhauptsbein zieht sich mit einer langen Schnippe zwischen die Scheitelbeine hinein. (An diese Schnippe ist immer ein Teil des knöchernen Gehirnzeltes befestigt.) Der Querfortsatz ist stark und rauh. Der Nackenfortsatz bildet entweder eine schwache, mediane Gräte, oder schwache Beule. Meist finden sich daneben zwei Beulen oder Gräten. Der Kamm ist bei den grösseren und muskelstärkeren Hunderassen sehr entwickelt, bei den kleineren dagegen nur als schwache Doppellinie angedeutet. Knopflöcher besitzt der Hund zwei*) (zuweilen drei, die Katze nur eines); der *canalis condyloideus* führt wie beim Rinde nach vorn und oben zum Schläfengang, eine Abzweigung des Kanales steht mit dem hinteren gerissenen Loche in Verbindung. Eine kleine Venenöffnung findet sich auch an der Nackenfläche zwischen Felsenbeinpyramide und Hinterhauptsbein. Bei Hund und Katze stösst der flache Keilfortsatz an den Felsenteil des Schläfenbeins.

2. Keilbein.

Der Keilbeinkörper ist flach, der Muskelhöcker zur Seite gedrängt; die Augenhöhlen-Flügel sind kleiner als die Schläfenflügel. Seitlich vom Keilbeinschnabel finden sich zwei Plättchen, die Luschka als *Alae minimae* bezeichnet. Die Schleimgrube besitzt nach vorn einen starken Sattelknopf *(processus clinoideus anterior hom.)* und hinten eine Sattellehne mit Knöpfchen (*dorsum sellae et processus clinoidei posteriores hom.*). Ein kleines Flügelloch fehlt, das grosse führt auch in die Schädelhöhle. Bei der Katze findet sich nur das in die Schädelhöhle führende Loch. Da das hinter der Paukenblase gelegene Drosseladerloch sehr klein ist, so ist noch ein ovales Loch vorhanden.

3. Scheitelbein.

Bei Hund und Katze hat das Scheitelbein seine Lage in der Scheitelgegend vor dem Querfortsatz des Hinterhauptsbeines. Beim Hunde ist es in seiner übrigen Entwickelung nach den Rassen sehr verschieden. Bei Hunden kleiner Rassen (muskelschwache) ist es gewölbt und zeigt eine deutliche Scheitelfläche.

*) Das mediale dient zum Durchgang des zwölften Nervenpaares, das laterale für die Knopflochvene.



Die Scheitelgräte ist schwach, zuweilen nur zu einer Linie reduziert und vereinigt sich nicht mit der anderen zu einem gemeinschaftlichen medianen Kamm. Bei grösseren Hunderassen (muskelstarke) ist die Scheitelfläche fast gänzlich geschwunden, die rauhe Schläfenfläche sehr entwickelt. Die Gräten sind stark und treten zu einem hohen, schmalen Kamm zusammen. Bei der Katze sind die Scheitelgräten, ähnlich wie bei den kleinen Hunderassen zu einer undeutlichen Linie geworden, treten aber noch zu einem medianen Kamm zusammen. Bei beiden Tierarten wird das knöcherne Gehirnzelt fast nur vom hinteren Rande des Scheitelbeines (und Pyramidenbeins) gebildet.

4. Zwischenscheitelbein.

Beim Hunde verschmilzt das Zwischenscheitelbein schon im Fötalleben mit dem Supraoccipitale. Demselben entspricht das dreieckige Knochenstück, welches sich zwischen beide Scheitelbeine hineinzieht, an dem übrigens kein Sichelfortsatz vorhanden ist. Vor ihm finden sich öfters ein oder mehrere die Stirnbeine noch erreichende Knöchelchen. Das stark entwickelte, knöcherne Gehirnzelt wird vom Scheitelbein und Felsenbein gebildet.

Bei der Katze bleibt das Zwischenscheitelbein fast während des ganzen Lebens als selbständiger Knochen bestehen, trägt aber auch hier nur sehr wenig zur Bildung des knöchernen Hirnzeltes bei.

5. Stirnbein.

Es ist vorzugsweise die Stirn-, weniger die Nasenportion entwickelt. Die Augenbogenfortsätze sind beim Hunde noch mehr verkümmert, als beim Schwein; bei der Katze dagegen erreichen sie beinahe den Jochbogen. Die Stirngräte ist bei grossen Hunden wulstig, bei kleinen nur eine Linie. Das Oberaugenhöhlenloch fehlt. Auch hier zieht sich, wie beim Schweine, das Stirnbein nach vorne und zur Seite des Nasenbeines in eine lange Spitze aus und grenzt dort auch noch an das Grosskieferbein. Die obere Fläche ist beim Hunde grubig vertieft, bei der Katze eben. Die Stirnhöhlen sind bei kleinen Rassen wenig entwickelt, bei grossen Rassen reichen sie bis zum Anfange der Scheitelbeine. Das doppelte Siebbeinloch liegt ganz im Stirnbeine.

6. Schläfenbein.

Beim Hunde verwachsen Schuppe und Felsenteil bald miteinander, bei der Katze verbindet sich die Schuppe mit dem Warzenteile, der Paukenteil und eigentliche Felsenteil dagegen bleiben noch lange deutlich abgegrenzt.

A. Schuppe. Schuppe stark entwickelt, Jochfortsatz kräftig und im Bogen nach aussen gekrümmt. Eine eigentliche Gelenkwalze fehlt, es findet sich nur Gelenkgrube und hinterer Gelenkfortsatz.

B. Pyramide. Die Pauke ist gross, rundlich, beim Hunde einfach, bei der Katze aus zwei Blättern bestehend. Sie verdrängt das gerissene Loch fast gänzlich und besitzt an Stelle desselben den Kopfpulsaderkanal*) (*canalis*

*) Entspricht der *incisura carotica* des gerissenen Loches beim Pferde.

caroticus h.). Der Griffelfortsatz ist rudimentär, der äussere Gehörgang stellt nur eine grosse, rauhe Öffnung dar. — Der Warzenteil ist verkümmert und medial bei der Katze grossenteils vom hinteren, scharfen Rande des Scheitelbeines bedeckt. Der Zungenbeinfortsatz fehlt gänzlich. — Der eigentliche Felsenteil ist sehr entwickelt, nach vorne verschmälert und zeigt beim Hunde einen plattenförmig vorspringenden, inneren, vorderen Rand, an welchem sich die Querscheidewand des Gehirns befestigt. In der Nähe der Basis findet sich in dieser Platte ein Loch zum Durchgang des fünften Nervenpaares (fehlt bei der Katze). Das Felsenbein stösst an den Grundfortsatz des Hinterhauptsbeines und bildet mit ihm einen Kanal (*canalis petro-basilaris internus*) zum Durchgang einer Vene. Derselbe beginnt im hinteren gerissenen Loch, zieht nach vorne und endet in der Schädelhöhle, medial vom Kopfpulsaderkanal. (Fehlt der Katze.) Vom hinteren gerissenen Loch und mit dem vorigen zusammenhängend, führt ein zweiter Kanal nach aussen vorne und unten zum Kopfpulsaderloch (*canalis petro-basilaris externus*). Er führt eine Arterie. Gegen die Spitze des Knochens findet sich ein tiefer Fingereindruck für eine Windung des Gehirns, in welchen die sogenannte Wasserleitung zum Vorhof mündet. — Die Katze besitzt keinen Schläfengang.

II. Knochen der Nase.

7. Siebbein.

Beim Hunde fliessen beide tiefen Siebbeingruben, die nur durch einen schwachen Hahnenkamm getrennt sind, nahezu in eine Grube zusammen. Die Basis der sehr entwickelten Siebbeinlabyrinthe zieht sich tief in den nach hinten verlängerten Nasengrund und kommt seitlich von den Siebbeingruben und unter die Stirnhöhle zu liegen. Einzelne Siebbeinzellen sind am knöchernen Septum der Stirnhöhlen angewachsen, andere befinden sich in den Keilbeingruben. Die Basis der Labyrinthe hat kein Papierblatt und ist mit den umliegenden Knochen, besonders mit dem Stirnbeine verbunden. Die Spitze der Labyrinthe besitzt dagegen ein Papierblatt und bildet dieses mit dem grossen Kieferbein eine Art von Kieferhöhle. Das Siebbeinloch ist beim Hunde doppelt. Die Katze verhält sich im wesentlichen, wie der Hund, doch sind die Siebbeingruben mehr vertieft, als bei jenem.

8. Düttenbein.

Der Zusammenhang der oberen Dütte mit dem Siebbeine ist hier viel auffälliger als bei den übrigen Tieren. Mit ihrem hinteren Ende ragt sie in die Stirnhöhle. Die untere Dütte ist äusserst stark gefaltet. Auch hier rollen sich zwei, von der einfachen Düttengräte ausgehende Hauptknochenlamellen, wie beim Rinde nach vor- und rückwärts um. Diese Hauptlamellen tragen aber sekundäre und tertiäre Seitenlamellen, die sich zu kleinen Zellen einrollen, welche ihre Zugänge von dem mittleren Nasengange und den zwischen ihnen befindlichen Nebengängen haben.

9. Pflugscharbein.

Das Pflugscharbein beginnt hinten schmal mit 2 kleinen Spitzen, wird dann etwas breiter, heftet sich nur am vorderen Teil des Nasenkammes vom Gaumenbein an und verhält sich im übrigen wie beim Pferde.

10. Nasenbein.

Die Spitze liegt hinten, der Grund vorn. Letzterer zeigt zwei, durch einen halbmondförmigen Ausschnitt getrennte Fortsätze, von welchen der laterale der längere ist. Der mediane und laterale Rand sind flächenartig verbreitert und durch Harmonie sowohl unter sich, als mit der Umgebung verbunden. Die Nasenbeine besitzen keine Lufthöhlen.

11. Thränenbein.

Beim Hund liegt das sehr kleine Thränenbein fast ganz, bei der Katze gänzlich in der Augenhöhle, erreicht demnach das Nasenbein bei beiden Tierarten nicht, dafür reicht es nach abwärts bis zu den Gaumenbeinen. Es hat sonach blos eine Augenhöhlen- und Nasenfläche. Nur zuweilen bildet es beim Hunde noch einen Teil des Augenhöhlenrandes. Der Thränenkanal ist einfach, die Thränengrube und der untere Thränenbeinfortsatz fehlen. Zuweilen (namentlich bei kleinen, muskelschwachen Hunden) fehlt auch der obere. Wenn letzterer vorhanden ist, so wird er vom Stirnbein allein oder vom Stirn- und Thränenbein gemeinschaftlich gebildet. Bei der Katze wird dieser letztere vom Grosskieferbein gebildet. Bei ihr vereinigt sich das Thränenbein durch falsche Nähte mit der Umgebung und fällt daher leicht aus.

III. Knochen des Kiefers.

12. Grosskieferbein.

Beim Hunde reicht das Grosskieferbein fast bis zum vorderen Augenhöhlenrand; der Nasenfortsatz ist sehr entwickelt und reicht bis zum Stirnbein. Eine Gesichtsleiste fehlt. Der Zwischenzahnrand ist nur wenig entwickelt und fehlt bei den kurzkieferigen Rassen (z. B. Bulldoggen) fast ganz. Das Unteraugenhöhlenloch öffnet sich in der Höhe des dritten Backzahnes, eine Gaumenhöhle fehlt; ebenso fehlt die Kieferhöhle fast vollständig, indessen kommt doch durch die Ausbuchtung der Gesichtsfläche und durch die Papierplatte des Siebbeines eine Andeutung der oberen Abteilung derselben zu Stande. Der Gaumenkanal verhält sich entweder wie beim Pferd, oder liegt, namentlich bei kurzkieferigen Rassen, ganz im Gaumenbein. Die Gaumenrinne fehlt fast gänzlich. Statt der Thränenrinne findet sich ein unter der Düttengräte ausmündender knöcherner Thränenkanal. Beide Knochen bilden meist einen schwachen, medianen Gaumenkamm. Bei der Katze bildet das grosse Kieferbein regelmässig einen grossen Teil des vorderen Augenhöhlenrandes und trägt den oberen Thränenbeinfortsatz. Der Oberkieferkanal ist sehr kurz und bildet eigentlich nur eine, an der Basis des Jochbeins

gelegene Öffnung. Einwärts vom zweiten Backzahn findet sich eine grubige Knochenusur von einem oder zwei Zacken des dritten Backzahnes vom Unterkiefer. Kieferhöhlen fehlen ganz. Sonst verhält sich alles wie beim Hund.

13. Kleinkieferbein.

Der Knochen verhält sich ähnlich wie beim Schwein; der Nasenfortsatz ist hakig abgebogen; die Furchen für die Nasengänge fehlen. Ein kleines, vorderes Gaumenloch ist meist beim Hunde, nicht bei der Katze vorhanden (Gurlt). Bei manchen Hunderassen mit gespaltener Nase (Bulldogge z. B.) bleibt zwischen den Kleinkieferkörpern öfters ein Spalt offen.

14. Jochbein.

Ein eigentlicher Körper fehlt hier vollständig; der ganze Knochen wird zur Bildung des weit abstehenden Jochbogens benutzt. Ein sehr kleiner Augenbogenfortsatz zur Befestigung des Augenbogenbandes ist vorhanden. Der untere Rand ist etwas zur Anheftung des Masseters verbreitert (Masseterfläche), ebenso ist noch eine Spur von Augenhöhlenfläche vorhanden. (Die mediane Fläche des Schläfenfortsatzes begrenzt, wie beim Schwein nur die Schläfengrube.) Bei der Katze ist der Augenbogenfortsatz grösser, erreicht fast jenen des Stirnbeins und trägt an seiner Basis eine kleine Nervenöffnung, die eigentliche Gesichtsfläche ist durch eine deutliche Linie von der Kaumuskelfläche gesondert.

15. Gaumenbein.

Beim Fleischfresser ist das Gaumenbein in beiden Portionen sehr entwickelt und erreicht nach oben das Thränenbein. Die Gaumenfläche ist schwach konkav, zeigt einen undeutlichen Gaumenkamm und meist mehrere, in den Gaumenkanal führende Gefässöffnungen. Der Gaumenkanal verhält sich in der Regel wie beim Pferde, wird aber bei kurzkieferigen Hunden (z. B. Bulldoggen) zuweilen vom Gaumenbein allein gebildet. Der hintere Rand der horizontalen Portion zeigt eine dreieckige, mediane, zuweilen geteilte Hervorragung; der Nasenkamm fehlt fast ganz und ist nur in seiner vorderen Partie, wo er sich mit der Pflugschare verbindet, mehr entwickelt. Das Keilbeingaumenloch wird zum Teil vom Siebbein gebildet. — Die Sagittalportion bildet den grössten Teil der Keilbeingaumengrube und zum Teil noch die Augenhöhle. Weder die horizontale noch die sagittale Portion besitzt eine Lufthöhle.

16. Flügelbein.

Beim Hund ist es kurz, aber breit und vertritt die Stelle des Flügelfortsatzes vom Gaumenbeine. Bei der Katze ist es ähnlich, bildet aber einen starken nach unten gerichteten Haken.

17. Unterkiefer.

Beide Kieferhälften verschmelzen nicht mit einander und laufen nach unten zusammen; Hals undeutlich. Kinngräte fehlt. Zwei, zuweilen drei äussere

Kinnlöcher. Die Masseterfläche ist tief ausgehöhlt und namentlich bei der Katze mit förmlichen Knochenleisten eingefasst; die Flügelgrube fehlt ganz. Der Kronfortsatz ist breit (bei der Katze zugespitzt), etwas nach auswärts gekrümmt und überragt den walzenförmigen, nur wenig über dem Niveau der Backzähne stehenden Gelenkfortsatz bedeutend. Statt des Winkels findet sich unter dem Gelenkfortsatz, durch einen Ausschnitt getrennt, ein Fortsatz zur Befestigung des Masseters und Flügelmuskels. Ein Zwischenzahnrand fehlt nahezu ganz und der untere Rand ist konvex, wie bei den Wiederkäuern; der halbmondförmige Ausschnitt ist nur wenig ausgebildet.

18. Zungenbein.

Das Zungenbein besteht das ganze Leben hindurch aus 9 Stücken. (Es bleibt nämlich auf dem Jugendzustande der übrigen Tiere stehen.) Es finden sich 6 Stücke (je 3) für die Äste und 3 Stücke (Mittelstück und 2 Hörner) für den Körper. Letzterer trägt keinen Griff. Die einzelnen Stücke sind durch Knorpel verbunden. Die mittleren Äste sind die längsten, auf sie folgen die oberen und dann kommen die kurzen, aber starken unteren.

Kopf der Fleischfresser als Ganzes.

A. Hund. Der Hundeschädel ist weniger in die Länge gezogen, namentlich bei einzelnen Rassen (bei Bulldoggen und sämtlichen kleinen Hunderassen). Bei anderen (Windhunden) ist er verhältnismässig so lang als bei den übrigen Haustieren.

Obere Schädelgegend. Die Profillinie ist schwach konvex; die grösste Wölbung fällt auf die Stirnbeine, inmitten der Augenbogenfortsätze.

Die Scheitelgegend ist deutlich ausgebildet. Seitlich geht sie ohne scharfe Grenze in die Schläfengruben über; in der Medianfläche ragt der scharfe, einfache Scheitelkamm hervor; der je nach den Rassen eine verschieden starke Entwickelung besitzt. Nach vorwärts teilt er sich gabelig. Bei kleinen Hunderassen ist er schwach und doppelt. Die grösste Breite der Scheitelgegend entspricht der mittleren Schädelgrube und befindet sich etwas vor dem äusseren Gehörgang. — Die Stirngegend ist gewölbt und besitzt eine schwache, mediane Furche. — Sie ist charakterisiert durch die kurzen, stumpfen Augenbogenfortsätze und den Mangel eines Stirnloches.

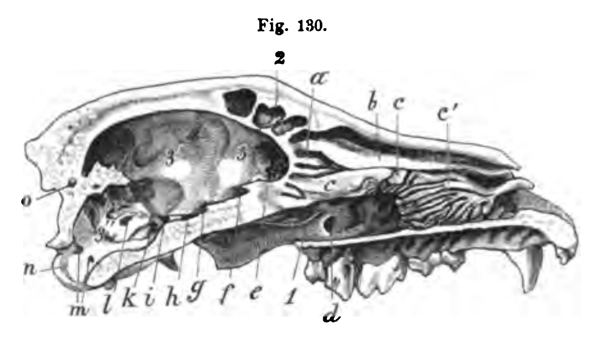
Die Nasengegend ist schwach konkav ausgeschweift und geht seitlich in den halbcylindrischen Angesichtsteil ohne scharfe Grenzen über. Die unteren Nasenöffnungen bilden bei dem Mangel eines Kiefer-Nasenausschnittes eine einfache, ovale Öffnung.

Die hintere Schädelgegend ist dreieckig, mit abwärtsbefindlicher Basis; wird von Schuppen- und Knopfstücken des Hinterhauptsbeines, sowie dem Warzenteil des Pyramidenbeins gebildet und besitzt jederseits, wie das Rind, ein Emissarium. Das Hinterhauptsloch ist nach oben verlängert.

Untere Schädelgegend. Die Ebene der Schädelbasis und Choanenpartie läuft nahezu parallel mit dem Gaumengewölbe. Der Basilarfortsatz des Hinterhauptsbeins ist breit, flach; die Pauke blasig, das gerissene Loch in eine vordere und hintere Abteilung gebracht. Das Knopfloch öffnet sich an der Basis der kurzen Kehlstacheln. Der Schläfengang öffnet sich einfach hinter dem Hintergelenkfortsatz. Vor dem ovalen Loch findet sich ein grosses Flügelloch, das sowohl in die Gehirnhöhle (bei der Katze ist nur dieses vorhanden), als auch in das Kinnbackenloch führt. Die Unterschläfengrubenfläche ist undeutlich.

Die Choanen sind in die Länge gezogen und wenig tief. — Das Gaumengewölbe ist lyraförmig, flach, rauh mit undeutlichen Gaumenrinnen und

Fig. 130.



Längsschnitt durch einen Hundeschädel (in der Nasenhöhle ist die Schleimhaut mitgezeichnet). 1 Nasenhöhle, 2 Stirnhöhle, 3 vordere, 3' mittlere, 3'' hintere Schädelgrube. a Siebbein, b obere, c untere Dütte, c' deren stark gefalteter Teil, d Keilbeingaumenloch. e Siebbeinlöcher, davor die Löcher der Siebplatte, f Sehloch, g Hinteraugenhöhlenloch, h Kinnbackenloch, i grosses Flügelloch, k ovales Loch, l innerer Gehörgang, m Knopflöcher, n Hinterhauptsloch, o Venenkanal am Hinterhauptsbein.

schwacher Gaumengräte versehen. Seine grösste Weite besitzt es zwischen beiden P_1. Gaumenspalte länglich, oval; das Schneidezahnloch verschwindend klein.

Seitengegend. Die weite, nicht ausgehöhlte Schläfengrube geht ohne Grenze auf die Scheitelfläche und ist nur undeutlich von der eigentlichen Augenhöhle abgegrenzt. Es führen von ihr kleine Löcher in den Schläfengang. Die hinten ganz offene Augenhöhle ist nur durch eine schwache Gräte von der flachen Keilbeingaumengrube getrennt. Im Bereiche der Augenhöhle finden sich, von hinten nach vorne gezählt, das (oft fehlende) Rollnervenloch, das Hinteraugenhöhlenloch, das Sehloch und das doppelte Siebbeinloch; der Eingang in den knöchernen Thränenkanal. Die Grube für den kleinen schiefen Augenmuskel ist ganz flach. In der Keilbeingaumengrube findet sich hinten das Kinnbackenloch, vorne der Anfang des Gaumenkanales, die Kieferspalte und das doppelte Keilbeingaumenloch. Das eine derselben befindet sich dicht neben dem hinteren Gaumenloch, das andere in der Kieferspalte.

Der Jochbogen ist weit gespannt und besitzt eine deutliche Angesichtsfläche, aber keine Masseterfläche.

Die Gelenkgrube findet sich horizontal in einer Höhe mit der Oberkieferzahnreihe. (Eine Gelenkwalze vor der Grube fehlt.) Die Kieferfläche ist grösstenteils schwach konvex und nur vom Unteraugenhöhlenloch an, das über P_1 endet, schräg ausgehöhlt (*fossa canina*).

Die Schädelhöhle ist verhältnismässig gross; die Basis fast eben; Schleimgrube tief, mit deutlicher Lehne und Knöpfen; Siebbeingruben sehr tief; mittlere Schädelgrube sehr entwickelt. Es sind nur zwei Sehlöcher vorhanden, die Sehspalte fehlt. Ein stark entwickeltes, knöchernes Gehirnzelt trennt das kleine Gehirn vom grossen. Am inneren, vorderen Rande des Felsenbeins findet sich eine Öffnung für das 5. Nervenpaar. Der Schläfengang der einen Seite steht innerhalb des knöchernen Gehirnzeltes mit dem der anderen in Verbindung.

Lufthöhlen. Beim Hunde findet sich die Kieferhöhle nur angedeutet; die Stirnhöhle reicht bei grossen Hunden dagegen bis zum Stirnrande der Scheitelbeine.

Die Rassenunterschiede beziehen sich 1. auf die relativen Verhältnisse der Angesichtsportion zum Schädelteil; 2. auf die Entwickelung der Scheitelgräte und den Abstand des Jochbogens vom Schädel; 3. auf die Entwickelung und Stellung der Zähne etc.

Alle kleinen Hunderassen besitzen einen unverhältnismässig grossen Schädelteil, an dem sich oft in der Nähe der Pyramidenspitze Fontanelle durch das ganze Leben erhalten und das Hinterhauptsloch sich weit gegen die Schuppe vergrössert*), sowie verkümmerten Angesichtsteil. Bei ihnen bilden die Scheitelgräten nur rauhe Linien und vereinigen sich nicht zu einem gemeinschaftlichen Kamm.

Bei grösseren, namentlich muskelstarken Rassen ist der Schädelteil schmal, der Kamm stark, der Jochbogen weit abstehend, der Angesichtsteil entwickelt, das Hinterhauptsloch meist rundlich.

Die Schneidezähne des Oberkiefers überragen jene des Unterkiefers oder stehen doch gerade auf ihnen. Eine Ausnahme macht der Bulldogge, bei welchem die Unterkieferschneidezähne jene des Oberkiefers überragen; letztere Hunderasse, obgleich sehr muskelstark, besitzt doch nur einen schwachen Kamm und steht in Bezug auf Breite der Schädelportion den kleinen Hunderassen nahe.

B. Kopf der Katze. Derselbe ist hauptsächlich charakterisiert durch seine rundliche Form und runde Profillinie, die nahezu einen Teil eines Kreisbogens beschreibt. Im übrigen finden sich an ihm folgende bemerkenswerte Punkte vor (abgesehen vom Gebiss), wodurch derselbe sich vom Hundeschädel unterscheidet: Der Angesichtsteil ist von allen unseren Haustieren am meisten verkürzt (die Nasenhöhle hat nur die halbe Länge der Schädelhöhlen), der Schädelteil ist daher gross und geräumig; die Paukenblase ist innerlich durch eine der unteren Wand gleichlaufende Knochenplatte in zwei, nach oben und hinten zusammenhängende Abteilungen geschieden, ein Schläfengang fehlt, ebenso beide *Canales petro-basilares*, das Flügelloch

---

*) Dieselben, besonders in Begleitung äusserst verdünnter Schädelknochen, sind, wie Schütz zeigte, als rhachitische Erscheinungen aufzufassen.



(s. b. Keilbein). Die Schädelhöhle besitzt ein stark entwickeltes, knöchernes Gehirnzelt, das jedoch grösstenteils vom oberen Rande der Scheitelbeine gebildet wird. Der Augenbogenfortsatz erreicht nahezu den Jochbogen; das Jochbein besitzt eine feine Nervenöffnung. Der Unteraugenhöhlenkanal ist zu einem Loche zusammengeschrumpft. Bei der Katze ist eine Flügelgrube angedeutet. Der Kehlstachel fehlt fast gänzlich. Das Flügelloch führt nur in die Gehirnhöhle. Im übrigen bietet der Kopf der Katze dieselben Verhältnisse dar, wie jener des Hundes.

Kopfwirbel und Entwickelung der einzelnen Kopfknochen.

Die alte Anschauung, dass man die Wirbelteile am entwickelten Schädel noch nachweisen könne, indem man einen Hinterhauptswirbel, hinteren und vorderen Keilbeinwirbel annimmt, muss fallen gelassen werden. Man kann zwar den Körper des Hinterhaupts- und Keilbeines mit Wirbelkörpern, die Knochen der Schädelbüchse mit Neuralbögen, die der Nase und Maulhöhle mit Visceralbögen vergleichen, allein einzelnen Wirbeln entsprechende Teilstücke finden sich am knöchernen Schädel nicht mehr, sowenig wie die Visceralknochen des Schädels einzelnen Rippen entsprechen. Nach vergleichend-entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen sind eine bedeutend grössere, wie es scheint bei den einzelnen Tierarten schwankende, Zahl von Segmenten in der Kopfbildung aufgegangen als jene drei eben angeführten, sog. Kopfwirbel.

Im Hinterhauptsbein (Fig. 131 A, Occ. bas.) treten zuerst Verknöcherungspunkte am Schädel auf und zwar ein unpaarer im Körper, je einer in den Gelenkteilen und zwei, bald zu einem verschmelzende in der Schuppe.

Das hintere Keilbein zeigt einen Verknöcherungspunkt im Körper, zwei in den Flügeln, das vordere (Fig. 131 B, Sphen.) je einen in einem Flügel; die Verschmelzung beider Teile tritt oft erst lange nach der Geburt ein.

Am Schläfenbein bilden sich Felsen- und Warzenteil (Fig. 131 A, Petr.) aus 3 Kernen der knorpeligen Ohrkapsel, mit ihnen verbindet sich der als Bindegewebsknochen sich anlegende Paukenteil und der Knochenkern des primordialen Griffelfortsatzes. Der Paukenteil bleibt zeitlebens mehr oder weniger deutlich von den beiden anderen getrennt. Die Schuppe des Schläfenbeines ist Deckknochen.

Die Verknöcherungspunkte der Scheitelbeine liegen am Scheitelhöcker. Das Zwischenscheitelbein verschmilzt bald mit ihnen, beim Rind noch vor der Geburt, beim Pferd nach derselben. Die Stirnbeine zeigen die erste Verknöcherung in dem, den Augenbogen abgebenden Teil (s. Fig. 131 B, Front.)

Siebbein und Düttenbeine entstehen aus der knorpeligen Nasenkapsel (s. Fig. 131 C u. D, Ethm. u. Conch. sup. u. Conch. inf.).

Das Siebbein entwickelt sich von 5 Knochenkernen; der Körper und jedes Labyrinth entsteht für sich.

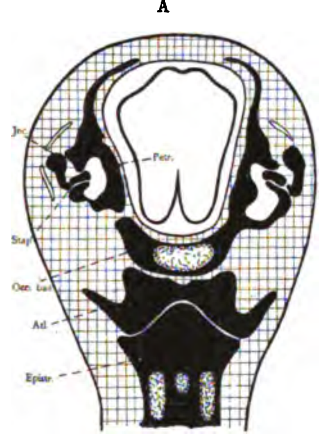
Bei der Geburt ist der ganze Siebbeinkörper sowie auch der Keilbeinschnabel noch knorpelig und nur die Labyrinthe sind verknöchert. Mit $^1/_4$ Jahr ist der Keilbeinschnabel schon verknöchert und mit dem Siebbeinkörper verbunden. Es bilden sich zuerst je ein Knochenkern an der Spitze der Labyrinthe, viel später je einer in den 2 Siebbeingruben und schliesslich einer in der Vertikalplatte: im ganzen also 5. Die Aufwicklung der Muschelplatte zu den Siebbeinzellen ist ganz analog

jener von den Dütten. Von den Nebengängen aus betrachtet sind immer die oberen Zellen nach abwärts, die unteren nach aufwärts aufgerollt. Jede Dütte entwickelt sich aus einem Knochenkern.

Fig. 131, A—D.

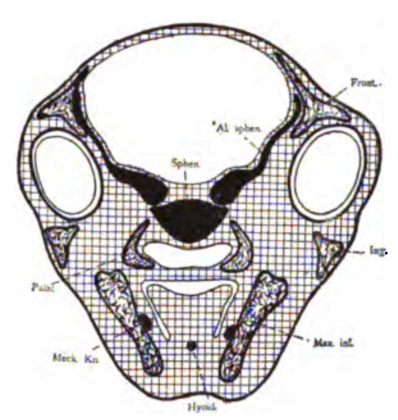
Querschnitte durch den Kopf eines 11 cm langen Pferdeembryo. Schnitt A geht durch die Hinterhauptsregion und den Anfang der Halswirbelsäule. Schnitt D durch das Vorderende der Nase. B und C liegen dazwischen. Die primordialen Knorpelanlagen sind schwarz gezeichnet, die Deckknochen als Gerüstwerk von Knochenbälkchen.

A



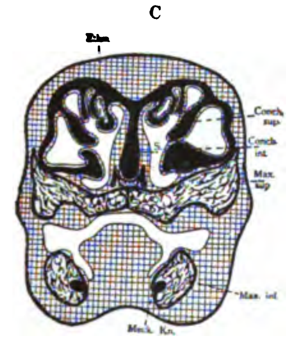
Epistr. 2. Halswirbel mit 3 Verknöcherungspunkten. **Atl.** 1. Halswirbel. **Occ. bas.** Körper des Hinterhauptsbeins mit Verknöcherungspunkt. **Petr.** Felsenteil des Schläfenbeins. **Stap.** Steigbügel. **Inc.** Ambos.

B



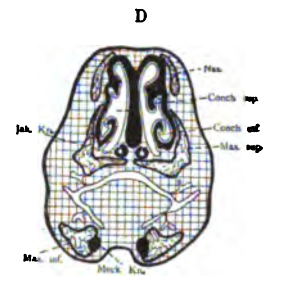
Schnitt weiter vorne. **Sphen.** Körper des Keilbeins. **Al. sphen.** Keilbeinflügel. **Front.** Stirnbein. **Iug.** Jochbein. **Palat.** Gaumenbein. **Max. inf.** Unterkiefer. **Meck. Kn.** Meckelscher Knorpel. **Hyoid.** Zungenbein.

C



Ethm. Siebbein. **S.** Nasenscheidewand; an ihrem ventralen Rand die Pflugschare. **Conch. sup.** obere Dütte. **Conch. inf.** untere Dütte. **Max. sup.** Grosskieferbein. **Max. inf.** Unterkiefer. **Meck. Kn.** Meckelscher Knorpel.

D



S. Nasenscheidewand. **Conch. sup.** obere Dütte. **Conch. inf.** untere Dütte. **Max. sup.** Grosskieferbein. **Jak. Kn.** Knorpel der Jakobsonschen Röhre. **Max. inf.** Unterkiefer. **Meck. Kn.** Meckelscher Knorpel. **Nas.** Nasenbeine.

Das Grosskieferbein (Fig. 131 C u. D, Max. sup.) legt sich als Bindegewebsknochen auf dem Oberkieferfortsatz, an der Aussenseite und ventral von der knorpeligen Nasenkapsel an. Ausser einem Hauptkern findet sich noch ein den Milchhakenzahn tragender Nebenkern.

Die Zwischenkieferbeine entstehen aus je einem Knochenkern und verwachsen beim Pferde ziemlich früh mit einander.

Die Gaumenbeine (Fig. 131 B, Palat.) und Flügelbeine entwickeln sich aus je einem Knochenkern. Die Pflugschare jedoch entsteht aus zwei Knochenhälften.

Nasenbeine (Fig. 131 D, Nas.), Thränenbeine und Jochbeine (Fig. 130 B, Jug.) zeigen je einen Knochenkern.

Der Unterkiefer (Fig. 131 B, C u. D, Max. inf.) entsteht aus der lateralen bindegewebigen Umhüllung des Meckelschen Knorpels (Fig. 131 B, C u. D), welcher schliesslich ganz davon eingeschlossen wird (Fig. 130, C). Das primordiale Zungenbein (Fig. 131, B Hyoid.) verknöchert bei den einzelnen Tierarten verschieden weit. Jeder Ast entsteht aus einem Knochenkern, die grossen Äste verknöchern zuerst, die kleinen zuletzt. Der Körper geht aus 4 Knochenkernen hervor; zwei gehören dem Grundstücke des Körpers inkl. Zungenbeinfortsatz an, die beiden anderen den Hörnern. Die beiden ersten verwachsen schon vor der Geburt; die übrigen etwa mit 3 Jahren. Bis dahin bleibt der Zungenbeinfortsatz zum Teil knorpelig.

Gelenke der Kopfknochen.

Unterkiefergelenk. *Articulatio temporo-maxillaris* (Fig. 132).

Zwischen den Gelenkwalzen stellt ein dünner Zwischengelenkknorpel *(cartilago interarticularis)* *) die Kongruenz her.

Die Hauptachse liegt in der Längsrichtung der Walzen. Die Nebenachse läuft in einer Flucht mit den Unterkieferästen.

Fig. 132.



Bänder des Unterkiefergelenkes vom Pferde.
a der Zwischengelenkknorpel, b das Seitenband, c das hintere Band. (Leyh.)

Bandapparat. a. Das straffe **Kapselband** *(ligamentum capsulare)* umfasst sämtliche Gelenkteile und verbindet sich innig mit dem Zwischengelenkknorpel. Auf diese Weise bildet es einen oberen und unteren geschlossenen Sack. Der hintere, schlaffere Teil der Kapsel besitzt starke Synovialzotten und Fetttraubchen, namentlich im oberen Sacke. — Sich ansetzende Fasern des Schläfenmuskels und Masseters wirken als Kapselspanner.

*) *Operculum cartilagineum.*

b. Das **Seitenband** *(ligamentum laterale)* (b) ist weiss, faserig, kurz, bildet lediglich eine Verstärkungsschichte der Kapsel und verbindet die lateralen Enden beider Gelenkwalzen.

c. Das **hintere Band** *(ligamentum posticum)* ist gelbfaserig und elastisch, breit, entspringt vom Hintergelenkfortsatz und endet an der hinteren Fläche der Gelenkwalze des Unterkiefers (c).

Art der Bewegung. Das Gelenk ist bei den Pflanzenfressern ein zusammengesetztes, unvollkommenes Wechselgelenk, indem es Bewegungen nach einer Haupt- und zwei Nebenrichtungen zulässt.

a. Bei geschlossenen Kiefern befindet sich die Gelenkwalze in der Gelenkgrube. Von dieser Stellung aus erfolgt die Hauptbewegung als Anziehung und Abziehung um die Hauptachse.

b. Bei der sog. Schlittenbewegung wird der Unterkiefer nach vorn gezogen, wovon man sich beim Kauen gut überzeugen kann. Die Gelenkwalze des Unterkiefers kommt hierbei auf die der Schuppe zu liegen.

c. Die mahlenden Bewegungen endlich sind in der Hauptsache schwache Seitenbewegungen, wobei eine Walze des Unterkiefers in der Gelenkgrube des Schläfenbeins, die andere auf der Walze desselben liegt. Die Achse für diese Bewegung geht senkrecht durch die Keilbeinsymphyse.

Die Grösse der Walzen hindert beim Pferde ein Abweichen des Unterkiefers nach vorn. Die extreme Schlittenbewegung nach aufwärts wird durch den Hintergelenkfortsatz gehemmt und die mahlende Bewegung durch die Seitenbänder und genannten Fortsatz.

1. Wiederkäuer. Bei ihnen ist die Gelenkwalze des Schläfenbeins seitlich schmaler und mehr rundlich; die Gelenkgrube weniger tief. Die Gelenkwalze des Unterkiefers ist schwach ausgeschweift. Seitliche Bewegungen sind daher bei ihnen leichter auszuführen und ergiebiger, als beim Pferde.

2. Schwein. Das Schläfenbein trägt eine schwach konkave, rein quer gestellte Gelenkwalze mit schwach entwickelter Gelenkgrube und mangelndem Hintergelenkfortsatze. Die Unterkieferwalze ist kurz und breit. Das Jochbein zieht sich über das laterale Ende der Gelenkwalze der Schuppe und hindert seitliches Ausweichen. Das hintere Band fehlt. Schlittenbewegungen können leicht ausgeführt werden.

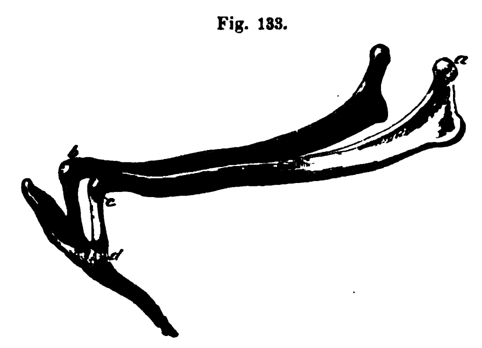
3. Fleischfresser. Die Schläfenbeinschuppe trägt nur eine genau quergestellte, lange, in einer Höhe mit den Backzähnen gelegene Gelenkgrube und der Unterkiefer eine entsprechende Walze. Der Hintergelenkfortsatz ist deutlich ausgebildet. Der Zwischengelenkknorpel ist, namentlich bei der Katze, sehr dünn, das hintere Band fehlt. Beim Hunde und noch mehr bei der Katze sind Schlitten- und Seitenbewegungen nahezu unmöglich.

Gelenke des Zungenbeins.

Das Zungenbein verbindet sich durch ein Halbgelenk (Zungenbeinfuge) mit dem Felsenbeine. Die einzelnen Zungenbeinstücke sind durch wirkliche Gelenke unter sich verbunden. (Fig. 133.)

1. Die **Zungenbeinfuge** *(symphysis ossis hyoidei)* zwischen den grossen Zungenbeinästen und dem Zungenbeinfortsatz des Felsenbeins wird durch einen cylindrischen, etwa 2 cm langen Faserknorpel gebildet, welcher eine ziemlich ausgiebige, federnde Bewegung des Zungenbeins gestattet.

Fig. 133.



Zungenbeingelenke des Pferdes.
a Oberes Ende des grossen Zungenbeinastes, b oberes, c mittleres, d unteres Kapselband.

2. Die **Zwischenzungenbeingelenke** *(articulationes interhyoideae)* (Fig. 133, b—d) verbinden die Zungenbeinäste unter sich und mit dem Zungenbeinkörper; die beiden oberen (b, c) (zwischen grossen und kleinen, sowie kleinen und mittleren Zungenbeinästen) stehen mit einander in Verbindung, durch Verknöcherung des mittleren Zungenbeinastes mit der Umgebung verschwinden sie im höheren Alter häufig.

Die Verbindung der nahezu ebenen Gelenkflächen wird durch straff gespannte **Kapselbänder** hergestellt. Die Bewegung ist daher wenig ergiebig.

1. Beim Wiederkäuer stehen, der stärkeren Entwickelung der mittleren Äste wegen, die oberen Zwischenzungenbeingelenke nicht miteinander in Verbindung. 2. Beim Schweine fehlen beide oberen gänzlich, da hier der mittlere Zungenbeinast durch ein elastisches Band ersetzt wird. Der Fugenknorpel ist höchst rudimentär. 3. Beim Fleischfresser ist der Fugenknorpel länger, aber viel dünner, als bei den übrigen Haustieren.

Knochen und Gelenke der Gliedmassen.

Der Bau der Gliedmassen entspricht zwei Aufgaben. 1. Der Unterstützung des Rumpfes im Stehen und 2. seiner Ortsbewegung.

Der Rumpf als geschlossenes Ganze ist an den 4 Knochensäulen der Gliedmassen durch den Schulter- und den Beckengürtel aufgehängt; doch ist der erste dieser beiden Aufhängegürtel, zu dem die Brust- oder Vordergliedmassen gehören, bei unseren Haustieren nur unvollkommen entwickelt, insoferne er nicht aus einem geschlossenen Ring von drei Knochen besteht, wie z. B. bei den Vögeln. Nur ein Knochen, das Schulterblatt, ist vollständig ausgebildet, das Schlüsselbein fehlt entweder oder ist doch nur höchst rudimentär, der Rabenschnabelknochen endlich ist nur durch einen unbedeutenden Fortsatz am Schulterblatt vertreten. Der Rumpf ist daher in der Hauptsache vorn durch einige kräftige Muskeln, welche vom oberen Teil der Gliedmasse zu ihm hinüberziehen, aufgehängt. Diese mangelhafte Entwickelung des Knochengürtels steht in Beziehung zu der ziemlich einseitigen Bewegung unserer Haustiere in der Richtung nach vorne. Im Gegensatz dazu ist bei allen Tieren, welche ihre Vordergliedmassen in vielseitiger Weise in Anspruch nehmen, klettern, fliegen, graben etc. der Schultergürtel sehr vollkommen ausgebildet.

Der aus den paarigen Darm-, Scham- und Sitzbeinen zusammengesetzte, den Becken- oder Hintergliedmassen angehörige, Bekengürtel stellt einen festen Knochenring dar, welcher nicht verschieblich, wie das Schulterblatt, sondern fest mit dem Rumpfe verbunden ist.

Die einzelnen Knochen der Gliedmassen selbst sind zum Zwecke der Ortsbewegung in Winkeln zu einander gestellt, deren Veränderung durch Muskelwirkung eben die Verschiebung des Körpers aus seiner Lage bedingt. Zu Hilfe kommt dabei dem Muskelzug die pendelartige Vorwärtsbewegung der Gliedmassen.

Die stärkste Winkelbildung finden wir deshalb bei den für die Bewegung am meisten in Anspruch genommenen Hintergliedmassen; während an den Brustgliedmassen, die bestimmt sind, den grösseren Teil des Körpergewichtes zu tragen, ein Teil der Knochen (Vorarm und Mittelfuss) senkrecht stehen.

Dass die Gliedmassen durch Sprossentreibung der Bauchplatten entstehen und dass in diese Sprossen Muskulatur hineinwuchert, haben wir schon früher bemerkt. Die Knochen legen sich sämtlich

als Primordialknochen an. Während im oberen Teil nur geringe Unterschiede zwischen den verschiedenen Haustieren bestehen, finden sich solche je weiter abwärts, um so mehr. Vergleichend-anatomisch aber können schliesslich alle Verschiedenheiten auf die Grundform der Flosse zurückgedeutet werden.

Zwischen den Knochen der Brust- und Beckengliedmasse besteht eine weitgehende Homologie. Es entsprechen sich:

Schultergürtel,	Beckengürtel,
Armbein,	Oberschenkelbein,
Vorarm und Ellenbogenbein,	grosses und kleines Unterschenkelbein,

die Knochen der Vorderfusswurzel, die der Hinterfusswurzel und endlich von hier ab, die vorn und hinten gleichnamigen Knochen. d. h. Mittelfussknochen und die Knochen der drei Zehenglieder.

Auch die homologen Gelenke zeigen fast alle gewisse Ähnlichkeit, mit Ausnahme des Ellenbogen- und Kniegelenkes. Die Winkelbildung ist dabei aber bis auf die Zehengelenke verschieden. Das Oberarmgelenk ist nach vorne, das Oberschenkelgelenk nach hinten geknickt. Umgekehrt ist es bei Ellenbogen- und Kniegelenk und wieder umgekehrt bei Vorder- und Hinterfusswurzelgelenk. Die Zehengelenke sind vorn und hinten vollkommen gleich gebaut.

Der Ausdruck Fuss wird im gewöhnlichen Leben sehr vieldeutig angewendet. Die einen verstehen darunter die ganze Gliedmasse, andere nur die Zehen, wieder andere den Hornschuh mit den darin eingeschlossenen Teilen, und einige das Ende der Extremitäten von der Mitte des Mittelfusses an. Vom anatomischen Standpunkte aus kann der Fuss nur so aufgefasst werden, dass die Knochen von der Fusswurzel an abwärts ihm angehören.

Knochen und Gelenke der Brustgliedmasse.

I. **Schulterblatt,** *scapula* (Fig. 134 und 135).

Syn.: *Omoplata.*

Das Schulterblatt (A) ist ein glatter, verlängert dreieckiger Knochen, der am oberen, breiten Teil einen starken Ergänzungsknorpel (B) trägt. Zwischen beiden Schulterblättern ist der Brustkorb aufgehängt.

Lage. Der Knochen liegt schief an der Brust zwischen der ersten, sechsten und siebenten Rippe. Seine Längenachse bildet beim ruhigen Stehen mit der Vertikallinie einen Winkel von ca. 39°, mit dem Armbein einen solchen von ca. 100° (Beugewinkel).

Die laterale oder **Rückenfläche** (Fig. 134) *(superficies dorsalis hom.)* ist konkav und durch die **Schulterblattgräte** (Fig. 134, c)

(spina scapulae h.) (besser Schulterblattkamm), in die vordere (a) kleinere und hintere grössere Grätengrube (b) *(fossa supraspinata et infraspinata h.)* geteilt, in denen die Grätenmuskeln liegen.

Fig. 134.

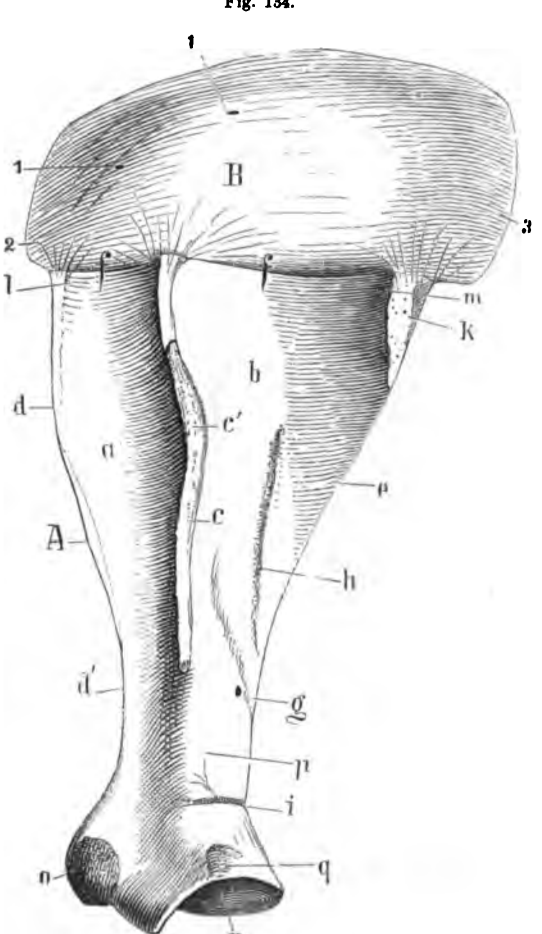


Fig. 134 Schulterblatt vom Pferde (Pinzgauer Hengst), von der Aussenseite. A Schulterblatt, B Schulterblattknorpel. a vordere. b hintere Grätengrube, c Schulterblattgräte, c' Grätenbeule, d d' vorderer, e hinterer, f oberer Rand, g Ernährungsloch, h Rauhigkeit für den hinteren Grätenmuskel, i Gefässrinne für die äussere Schulterarterie, k Rauhigkeit für den grossen Schulterarmbeinmuskel, l vorderer, m hinterer Winkel, n Pfanne, o Schulterblattbeule, p Hals, q Rauhigkeit. 1 Gefässöffnungen im Schulterblattknorpel, 2 vorderes, 3 hinteres Ende desselben.

Am unteren Ende der hinteren Grätengrube befindet sich ein Ernährungsloch (g) und parallel mit der Gräte läuft eine rauhe Knochenlinie (h) zur Befestigung des hinteren Grätenmuskels. Die Gräte selbst trägt an ihrem oberen Ende die rauhe Grätenbeule (c'),

zur Anheftung des Kaputzenmuskels, ihr unteres Ende bildet das undeutliche Gräteneck *(acromion h.)* und verliert sich dann. Die mediale oder Rippenfläche *(superficies costalis h.)* ist grubig aus-

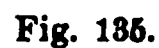
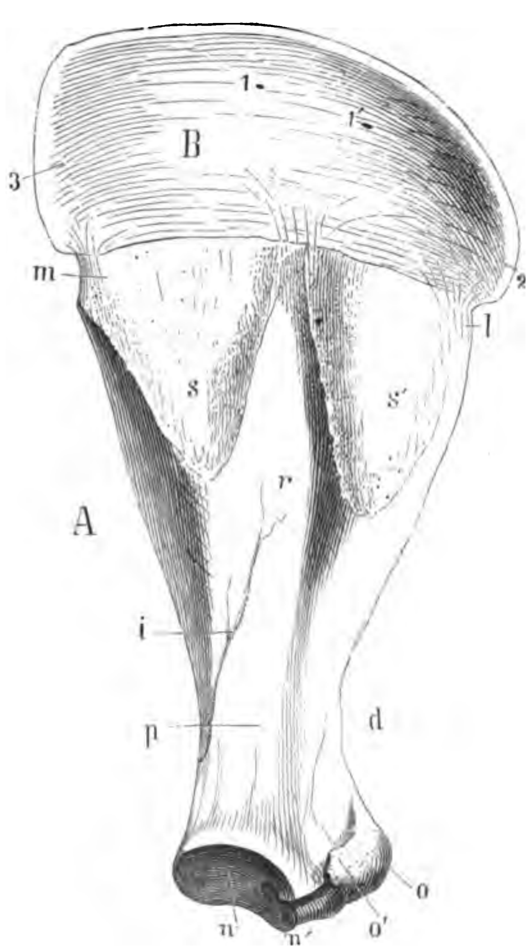


Fig. 135.



Bezeichnung wie 134. Ausserdem: n' Synovialausschnitt der Pfanne, o Schulterblattbeule. o' Rabenschnabelfortsatz, r Unterschulterblattgrube, s s' dreieckige, rauhe Felder zur Befestigung des breiten gezahnten Muskels.

gehöhlt und zeigt die, vom Unterschulterblattmuskel ausgefüllte **Unterschulterblattgrube** (r) *(fossa subscapularis h.)*. Sie zeigt am oberen Teil zwei rauhe, dreieckige Felder (s s') zur Befestigung des breiten gezahnten Muskels.

Der obere Rand (f f) *(basis scapulae h.)* ist rauh, breit und verbindet sich mit dem Schulterblattknorpel (B). Der vordere

Rand (d) läuft anfangs parallel mit der Gräte und ist hier rauh für die Befestigung des Brustbeinschultermuskels, nähert sich dann aber der Gräte, wird schärfer und bildet einen flachen Ausschnitt *(incisura scapulae h.)* (d').

Der hintere Rand (e) ist oben rauh und höckerig (k), für den grossen Schulterarmbeinmuskel wird dann scharf und in der Mitte rauh und wulstig. Es befestigt sich hier der mittlere Schulterumdrehermuskel.

Der vordere Winkel (l) wird auch **Nackenwinkel**, *(angulus nuchalis)*, der hintere, **Rückenwinkel** (m) *(angulus dorsalis)* genannt. Der untere oder **Gelenkwinkel** *(ang. glenoidalis)* trägt die flache **Pfanne** (n) *(cavitas glenoidea h.)*, welche gegen den vorderen Rand einen tiefen Synovialausschnitt (n') und in der Nähe einige Ernährungslöcher zeigt. Am eingeschnürten Teil des unteren Winkels, dem **Hals** (p) *(collum scapulae h.)* findet sich eine am hinteren Rande beginnende und sich auf die Unterschulterblattfläche fortsetzende Gefässrinne für die äussere Schulterarterie (i). Nach vorne liegt über dem Gelenke die starke **Schulterblattbeule** (o) *(tuberculum supraglenoidale hom.)* zum Ansatze des Schulterbeulenmuskels, an der sich medial der schmale **Zitzen-** oder **Rabenschnabelfortsatz** (o') *(processus coracoideus h.)*, zur Befestigung des gleichnamigen Muskels ansetzt. Eine schwache Rauhigkeit (q) für einen Kopf des hinteren Grätenmuskels findet sich aussen über der Pfanne.

Textur und Entwickelung. Das Schulterblatt gehört zu den flachen Knochen, zeigt demnach eine äussere und innere Knochentafel, sowie zwischenliegende Diploë. Am unteren Winkel, an den Rändern und der Gräte ist die Diploë am stärksten. In der Mitte der Grätengrube schwindet dagegen bei älteren Pferden dieselbe derart, dass beide Tafeln unmittelbar einander aufliegen.

Der Querschnitt des Schulterblattes gleicht einem TBalken, an welchem die Schulterblattgräte die Versteifung darstellt. Diese entspricht einem Zugfasersystem, da am oberen Ende und der Innenfläche des Schulterblattes der Rumpf aufgehängt ist, wodurch an der Aussenseite ein Zug entsteht. Dem Druckverlauf entspricht dabei die Kompakta des Schulterblattes selbst. Druckfaserzüge (Fig. 136, a) finden sich am unteren Ende, wo sie von allen Seiten senkrecht zur Gelenkpfanne verlaufen. In der Schulterbeule verläuft ein deutliches Zugfasersystem, (136, b) als Fortsetzung des Schulterbeulenmuskels (Zschokke).

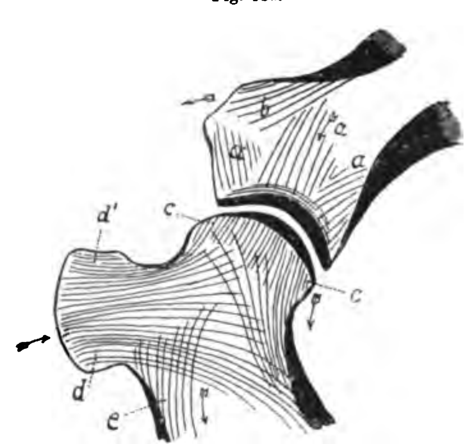
Das Schulterblatt entwickelt sich aus 4 Stücken; eines trifft die Beule und den Rabenschnabelfortsatz; ein zweites Stück bildet den vorderen Teil der Pfanne und stellt den, beim Pferde im übrigen kleinen, skapularen Coracoidrest dar; ein drittes, kleinstes Stück, das lange Zeit knorpelig bleibt, bildet die Grätenbeule und vom grössten Knochenstücke wird das eigentliche Schulterblatt gebildet.

Der **Schulterblattknorpel** (Fig. 134 und 135 B) *(cartilago scapulae)* ist gross, dreieckig und mit der Basis des Schulterblattes

durch starke, seinem Perichondrium eingewebte Bandfasern verbunden. Er nimmt nach rückwärts an Höhe zu und überragt das Schulterblatt selbst, dessen unverknöcherten Teil er vorstellt, sowohl vorn als rückwärts. Vorn besitzt er einen, hinten 2 Winkel. Er ist von mehreren Gefässlöchern (1, 1') durchbohrt und verknöchert im Alter teilweise, wodurch das Schulterblatt unregelmässig wird.

Auf seiner inneren Fläche befestigt sich der untere Nackenbandschultermuskel und der Rückenschultermuskel. Durch seine Elastizität wird die Erschütterung, welche die Gliedmasse beim Auf-

Fig. 136.



Verlauf der Knochenbalken im unteren Schulterblattende und oberen Armbeinende.
a Druckbalken gegen das Gelenk gerichtet, b Zugbalken der Schulterblattbeule, c Druckbalken vom Gelenkkopf zur hinteren Wand, d d' Druckbalken von den Rollfortsätzen zum Gelenkkopf und der hinteren Wand, e Druckbalken vom Gelenkkopf zur vorderen Wand.

treten erleidet, gebrochen, und kann sich nur wenig auf die Brusteingeweide fortpflanzen.

Das Schulterblatt der arabischen Pferde und vieler Ponies ist an der Basis schmal — verglichen mit der Länge, — das der norischen breit. Überhaupt hat der Skapularindex (Länge; Breite; Länge 100) für Rassekunde grosses Interesse. Beim Esel ist der vordere Rand des Schulterblattes mehr ausgeschweift.

Die Verbindung des Schulterblattes mit dem Rumpf, eine *synsarkosis*, ist sehr beweglich. Die sie herstellenden Muskeln setzen sich an der Schulterbasis und am Knorpel fest und bilden einen förmlichen Muskelring zwischen Rumpf und Schulter.

Ausser den Muskeln stellen einige Fascien, die vom Nackenbande entspringen und sich zum Teile an der Schultergräte, zum Teile in der Umgebung der dreieckigen Felder ansetzen, die Verbindung her. Die eine (äusseres Widerrist-Schulterband, Günther)

(Fig. 86, b), überzieht den Kaputzenmuskel, die andere (inneres Widerrist-Schulterband) (Fig. 86, d) den Rücken-Schultermuskel. Beide sind stark, elastisch und tragen mehr, als die Muskeln, (Vgl. Rückenbinde.) Der Raum zwischen den dreieckigen Feldern des Schulterblattes ist der Drehpunkt, dieses bildet sohin einen ungleichseitigen Hebel, dessen kurzer Arm durch den Schulterblattknorpel, dessen langer Arm durch das Schulterblatt selbst dargestellt wird.

Die Bewegungen gleichen denen eines Pendels, wobei der lange Hebelarm nach vor- und rückwärts gezogen werden kann. Ausserdem kann noch Adduktion, nur in geringem Grade aber Abduktion stattfinden.

2. **Oberarmbein** *(humerus, os humeri)*, Fig. 137 und 138.
Syn.: Armbein, Querbein, *os brachii.*

Das Armbein ist ein starker Röhrenknochen, der noch ganz an der Seitenwand der Brust gelagert ist. Es bildet mit dem Schulterblatte bei normaler Stellung einen Winkel von ca. 100° und mit der Vertikallinie einen solchen von ca. 53°.

1. Am oberen Ende befindet sich der flache, kugelige **Gelenkkopf** (c) *(caput humeri.)* welcher viel grösser als die Pfanne, nach vorne einen öfters undeutlichen Ausschnitt hat. 2. **Lateraler** (b) und **medialer Muskelhöcker** (b') sitzen neben dem Gelenkkopf, ersterer, der grössere, ist aussen überknorpelt und dient zur Befestigung des vorderen Grätenmuskels; der mediale, schwächere dient zur Anheftung des Unterschulterblattmuskels. 3. Nach vorne und mit beiden vorigen Höckern verschmolzen, liegen die drei **Rollfortsätze** (a, a' a''), von welchen der mittlere ganz, der mediale und laterale halb überknorpelt sind; über sie gleitet die Sehne des Schulterbeulenmuskels. 4. Unter dem lateralen Rollfortsatze befindet sich eine rauhe Fläche, an welcher der hintere Grätenmuskel endet (d). 5. Zwischen den Rollfortsätzen liegen die Rollgruben *(sulcus intertubercularis vel bicipitis hom.)*.

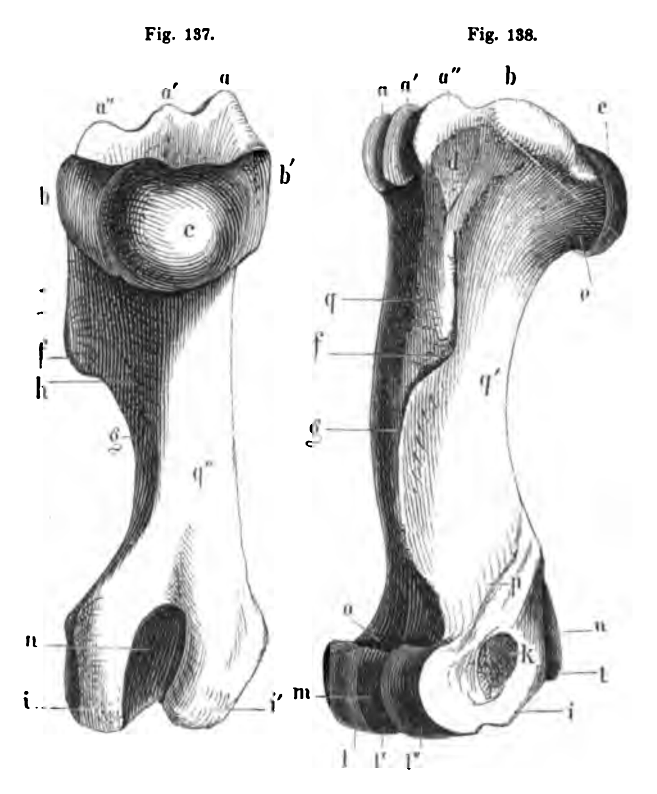
Der laterale Rollfortsatz (a'') inklusive des lateralen Muskelhöckers, entsprechen dem *Tuberculum majus h.* Der mediale Rollfortsatz (a), samt dazu gehörigem Muskelhöcker, dem *Tuberculum minus.* Ein mittlerer Rollfortsatz fehlt beim Menschen, wie auch bei unseren übrigen Haustieren.

Unter dem Gelenkkopfe sitzt der **Hals** (e) *(collum humeri)*, vor diesem die glatte **Gelenkgrube** zur Aufnahme des vorderen Randes der Schulterblattpfanne. In ihr befinden sich mehrere grössere und kleinere Ernährungslöcher.

Das Mittelstück ist oben breit und wird nach abwärts walzenförmig.

1. Vom lateralen Rollfortsatze setzt sich nach abwärts ein Knochengrat *(spina tuberculi majoris h.)* fort, der am höchsten Punkte den rauhen, nach rückwärts gebogenen **Umdreher** *(Trochan-*

Fig. 137. Fig. 138.



Linkes Oberarmbein eines Pinzgauer Hengstes; Fig. 137 von hinten, Fig. 138 von aussen und vorn. a medialer, a' mittlerer, a'' lateraler Rollfortsatz, b lateraler, b' medialer Muskelhöcker, c Gelenkkopf, d rauhe Fläche, e Hals, f Umdreher, g Gräte desselben, h grubiger Teil der lateralen Fläche, i Streckknorren, i' Beugeknorren, k laterale Bandgrube, l l' l'' Rolle, m Synovialgrube, n Ellenbogengrube, o Rollgrube, p Gräte für den Mittelfussstrecker, q vordere, q' laterale, q'' hintere Fläche.

ter) (f) trägt, an dem sich die Schulterumdrehermuskeln ansetzen. Vom Umdreher aus läuft eine Gräte (g) bis zum unteren Endteile herab.

2. Auf der medialen Seite des Knochens sitzt eine rauhe **Narbe** zur Befestigung des breiten Rückenmuskels, unter und vor ihr Rauhigkeiten für den Rabenschnabelmuskel und inneren Ellenbogenstrecker.

Die drei erwähnten Fortsätze, sowie ein Kamm, der sich vom lateralen Knorren des unteren Endteiles nach aufwärts zieht, bilden 4 Flächen:

1. Die vordere oder **Streckfläche** (q) ist oben breit und verjüngt sich nach abwärts. 2. Die hintere oder **Beugefläche** (q'') beginnt mit einem schwachen Ausschnitte unter dem Gelenkkopf und reicht bis zu den Epicondylen des Armbeins. 3. Die äussere Fläche (q') beginnt grubig hinter dem Umdreher und bildet zum Teil mit der vorigen eine breite, sich spiralig um den Knochen herumwindende Furche zur Aufnahme des gewundenen Vorarmbeinbeugers. 4. Die innere Fläche ist unten am breitesten und trägt hier ein Ernährungsloch.

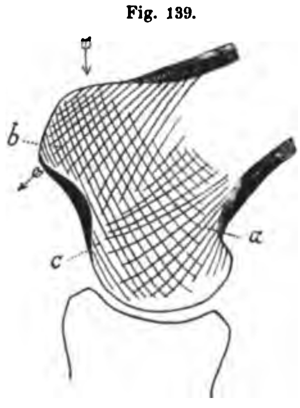
Das verbreiterte untere Ende trägt 1. nach vorn die starke, quer gestellte **Rolle** (l, l', l'') *(trochlea humeri)*, welche in 3 Abteilungen zerfällt: in eine mittlere (l') für das Ellenbogenbein, die fast $^2/_3$ eines Kreisbogens beschreibt, eine mediale (l) grosse, nicht ganz $^1/_2$ Kreisbogen beschreibende und laterale (l'') kleinere Abteilung. Immer befinden sich an der Rolle 1 oder 2 **Synovialgruben** (m). 2. Rückwärts von der Rolle liegen die zwei **Knorren** *(epicondylus lateralis vel extensorius et ep. medialis vel flexorius h.)* Der laterale kleinere (i) heisst der **Streckknorren**; der mediale grössere, der **Beugeknorren** (i'), da sich an ersterem mit Ausnahme des äusseren Armhackenbeinmuskels nur Strecker, an letzterem nur Beugemuskeln ansetzen. 3. Vom lateralen Knorren zieht sich eine Gräte (p) nach aufwärts, die zur Befestigung des geraden Mittelfusstreckers dient.

Vertiefungen. 1. An den seitlichen Enden der Rolle und in ihrer Achse findet sich jederseits eine Bandgrube (k). 2. Über dem vorderen Rande der Walze liegt die aus 2 Abteilungen zusammengesetzte **Rollgrube** (o) *(fossa anterior minor et major h.)*, welche bei extremen Beugungen den vorderen Rand der Vorarmbeinpfanne aufnimmt. Zwischen beiden Knorren liegt die tiefe **Ellenbogengrube** (n) *(fossa olecrani vel posterior hom.)*, zur Aufnahme des Ellenbogenhöckers.

Textur. Wie alle Röhrenknochen, ist die Rindensubstanz am Körper am stärksten; an den verdickten Endstücken dagegen nur schwach. Letztere haben schwammige Knochensubstanz. Der Körper besitzt eine grosse Markhöhle. Zwischen der Rollgrube und Ellenbogengrube befindet sich nur eine sehr dünne, kompakte Knochenwand. Eine wirkliche Durchlöcherung kommt jedoch an dieser Stelle beim Pferde nicht vor.

Am oberen Ende finden sich dicht gedrängte, vom Gelenkkopf zur hinteren Wand führende Druckbalken (Fig. 136, c, S. 216). Ebensolche führen von den Rollfortsätzen teils zur hinteren Wand (d), teils in den Gelenkkopf (d'). In die vordere Wand des Knochens lenken Druckbalken (e) vom Gelenkkopf her ein. Am unteren Ende fallen fächerartig von der vorderen Wand in die Knorren ausstrahlende Druckbalken (Fig. 139, a) auf. In den Knorren findet sich 1. ein nach der hinteren Wand des Knochens hinauflaufendes Zugfasersystem (b), dem Ansatz der Muskeln entsprechend, 2. ein nahezu senkrecht dazu gelegtes (c), welches den Druck der Muskeln vom Knorren nach der Walze leitet (Zschokke).

Fig. 139.



Balkenverlauf im unteren Ende des Armbeins. Die Vorderseite des Knochens liegt rechts. a Druckbalken von der Vorderwand zur Walze, b Zugbalken in den Knorren, c Druckbalken von dem Knorren zur Walze.

Entwickelung. Der Knochen entsteht aus 6 Stücken, davon trifft das grösste auf den Körper, zwei weitere, wie bei allen Röhrenknochen, auf die Epiphysen. Der laterale Muskelhöcker, samt den beiden zunächst gelegenen Rollfortsätzen entstehen besonders, ebenso der Beugeknorren. Der hervorragendste Teil des Umdrehers ist am Fohlen noch knorpelig und bekommt später entweder einen besonderen Knochenkern oder verknöchert vom Körper aus. — Das Armbein ist beim frischgeborenen Tiere, gegenüber den Fussknochen, im Wachstum bedeutend zurückgeblieben.

Beim Esel ist das Oberarmbein etwas mehr um seine Längenachse gewunden, als beim Pferde, doch ist der Unterschied sehr gering.

Oberarm- oder Buggelenk. *Articulatio scapulo-humeralis.* (Fig. 140.)

Die Gelenkteile werden gebildet von der Schulterblattpfanne und dem Armbeinkopf.

Von den vielen denkbaren Achsen ist die Querachse von besonderer Bedeutung. Sie geht unter und hinter den Muskelhöckern durch.

Das einzige Verbindungsmittel ist das **Kapselband** *(Lig. caps. humeri. v. brachii)*, welches locker die Gelenkteile umhüllend, einen geräumigen Sack bildet, der nach Durchschneidung sämtlicher anliegenden Muskeln eine Entfernung der Gelenkteile von einander auf 2—3 cm erlaubt.

In die Kapsel sind zwei Verstärkungsschichten eingelagert, die an der Basis der Schulterblattbeule entspringen, und an den Muskelhöckern des Armbeins enden; besonders stark ist die am medialen Muskelhöcker sich ansetzende*). Beide beschränken die Seitenbewegung. Nach vorn ist die Kapsel durch ein starkes Fett-

*) Entspricht dem *Lig. interarticulare humeri* Welckers. Bei der Katze, zuweilen auch beim Hunde wird es zum Teile ungreifbar.

polster von dem Schleimbeutel des Schulterbeulenmuskels *(bursa intertubercularis hom.)* getrennt. Nach rück- und einwärts bildet die Kapsel öfters eine oder zwei, mit erbsengrossen, glattrandigen Öffnungen beginnende Ausbuchtungen *(bursa synovialis subscapularis hom.)* Grosse Synovialzotten finden sich in der Umgebung des Pfannenausschnittes.

Ein Teil des vorderen Grätenmuskels und Unterschulterblattmuskels setzt sich an die Kapselwand fest und wirkt als Spannmuskel.

Der sogenannte Kapselspanner vermag, da er sich an der Kapsel gar nicht ansetzt, eine derartige Wirkung nicht auszuüben.

Fig. 140.



Rechtes Oberarmgelenk des Pferdes. a Kapselband.

Beweglichkeit. Das Armgelenk lässt als freies Gelenk Bewegungen nach allen Richtungen hin zu. Vorwiegend sind indes jene in der Sagittalebene, d. h. Beugung und Streckung. Der Unterschulterblatt-, Rabenschnabel- und hintere Grätenmuskel wirken als kontraktile Seitenbänder und können aus dem freien Gelenke vorübergehend ein Wechselgelenk machen. Extreme Beugungen werden durch den Schulterbeulenmuskel verhindert oder erfolgen nur mit gleichzeitiger Beugung des Ellenbogengelenkes. Extreme Streckung hindern die Ellenbogenstrecker, sowie das Anstossen des vorderen Pfannenrandes in der Gelenkgrube des Armbeins.

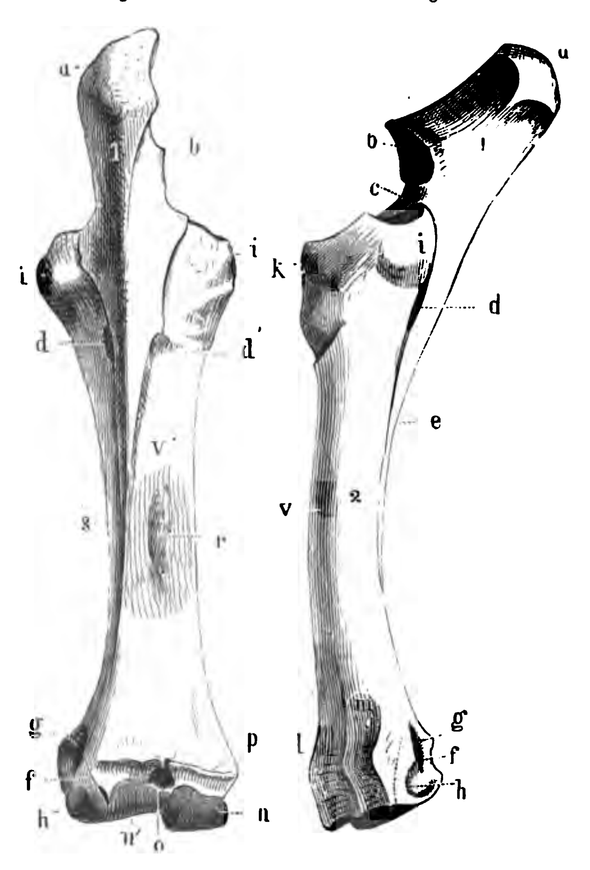
Drehbewegungen, nur im geringen Grade möglich, werden hauptsächlich schon durch obenerwähnte Verstärkungszüge in der Kapsel, aber auch durch Muskeln eingeschränkt. Nach Abschneiden sämtlicher Muskeln kann man eine Rotationsbewegung von 33° ausführen. Abduktion und Adduktion können auch bei festgestellter Schulter in geringem Masse vor sich gehen. Bei ersterer bewegt sich der untere Teil des Armbeins seitwärts, der obere Teil in der festgestellten Pfanne einwärts. Bei der Adduktion ist es umgekehrt. Erstere findet in dem Unterschulterblattmuskel die hauptsächlichste Hemmung. Da die innere Seite des Buggelenkes aber die schwächste ist, so kann diese Bewegung am leichtesten Verrenkungen erzeugen. Die Adduktion wird hauptsächlich durch die Grätenmuskeln gehemmt.

a. Das **Vorarmbein** oder die Speiche, *(radius)* Fig. 141 und 142.

Syn.: Armspindel, Kegel, *focile minus h.*

Es ist dies der stärkere und medial gelegene der zwei ver-

Fig. 141. Fig. 142.



Linkes Vorarmbein und Ellenbogenbein eines Pinzgauer Hengstes. Fig. 141 von hinten, Fig. 142 von vorne und aussen. 1 Ellenbogenbein, 2 Vorarmbein. a Ellenbogenhöcker, b Schnabelfortsatz des Ellenbogenbeins, c Synovialgrube desselben, d d' Ellenbogenspalte, e Körper des Ellenbogenbeins, f dessen unteres Endstück (verwächst mit Radius), g Sehnenrinne, h Bandhöcker, i lateraler, i' medialer Bandhöcker, k Beule für den geraden Vorarmbeinbeuger, l, m Sehnenrinnen, n n' Gelenkwalze, o Gelenkgrube (für das *os intermedium*), p Gräte, r Rauhigkeit, s lateraler Rand, v vordere, v' hintere Fläche.

wachsenen Vorarmknochen*). Er steht senkrecht und ist leicht nach vorne ausgebogen.

Das obere Ende ist verbreitert und trägt 1. die querge-

*) Beim Pferde ist die vordere Gliedmasse hauptsächlich Stützapparat; es findet demnach eine freie Bewegung beider Vorarmknochen unter sich und mit der Hand (Vorderfuss) nicht statt. Beide Knochen verwachsen daher.



gestellte **Gelenkgrube** oder **Pfanne**, welche entsprechend der Walze des Armbeins in 3 Abteilungen zerfällt, von denen die beiden lateralen zusammen kleiner, als die mediale sind. Ausserdem findet sich an ihr eine starke **Synovialgrube**. 2. Der eingeschnürte Teil am oberen Ende wird als **Hals** *(collum radii)* bezeichnet. 3. Zwischen Ellenbogenbein und Vorarmbein bleibt zum Durchtritt von Gefässen dienend, die **Ellenbogenspalte** (d d') *(spatium interosseum hom.)* offen.

Zu beiden Seiten des oberen Endes findet sich ein lateraler (i) und medialer (i') Bandhöcker; neben letzterem, auf der Vorderfläche eine breite Beule (k) *(tuberositas radii hom.)* zur Anheftung des Schulterbeulenmuskels.

Das Mittelstück, ein von vorn und rückwärts zusammengedrückter, etwas nach vorne gebogener, unten breiter werdender Cylinder, zeigt eine vordere glatte und gewölbte Fläche (Fig. 142, v) und eine hintere (141, v') ebene und rauhe. Auf ersterer verlaufen die Streckmuskeln des Fusses, auf letzterer dessen Beuger. In der Nähe der Ellenbogenspalte besitzt die Hinterfläche ein grosses Ernährungsloch und unten medial, eine rauhe Stelle (r) für einen Sehnenast des Hufbeinbeugers. Der mediale Rand zeigt unter dem Halse eine rauhe Stelle für den, beim Pferde sehnigen, runden Einwärtszieher. Der laterale Rand besitzt nach rückwärts eine rauhe Fläche für den Körper des Ellenbogenbeins. Im Alter ist er durch Knochenmasse mit letzterem verbunden.

Das untere Ende trägt 1. die breite, mit der oberen Reihe der Fusswurzelknochen artikulierende **Gelenkwalze** (n n'), welche in eine laterale, breitere (n'), und in eine mediale (n), hervorragendere Abteilung zerfällt. In den Endpunkten der Querachse der Walze liegen ein lateraler und medialer **Bandhöcker** (h). 3. Am hinteren Rande der Walze findet sich eine rauhe Gräte (p) für das hintere gemeinschaftliche Band des Fusswurzelgelenks.

Vertiefungen. Das untere Ende zeigt vorn vier flache, durch niedrige Kämme getrennte Sehnengruben (g, l, m), in welchen Strecksehnen verlaufen. (Von dem medialen zum lateralen Rand verlaufen darin: α. der gewundene [Fig. 145, a'] Strecker, β. der gerade Strecker des Mittelfusses [Fig. 142, l], γ. der lange [m] und δ. der seitliche Zehenstrecker [g]). Am hinteren Rande der lateralen Gelenkabteilung findet sich die Gelenkgrube (o) zur Aufnahme des hinteren Endes vom *Os intermedium*.

Das Ende der lateralen Abteilung der Rolle, inkl. des zugehörigen Bandhöckers

und der Sehnenrinne, bildet in der Jugend ein besonderes Knochenstück (Fig. 142, f), dessen Grenze auch fernerhin durch einen Spalt und eine Linie auf der Walze angedeutet bleibt. Es ist dies das untere Ende des beim Pferde unterbrochenen Ellenbogenbeines und hat, genau genommen, nichts mit dem Vorarmbeine zu schaffen.

Textur und Entwickelung. Er verhält sich wie alle Röhrenknochen, besitzt eine lange Markhöhle und in beiden Endstücken schwammige Knochensubstanz.

In beiden Enden des Vorarmbeines findet man spitzwinkelig sich kreuzende Druckfaserzüge (Fig. 143, e), welche von der Kompakta aus gegen die Gelenkpfanne zu ausstrahlen. Die leicht nach vorne gekrümmte Gestalt des Knochens ist nach Zschokke darauf zurückzuführen, dass die hintere Seite gegen die vordere erheblich stärker durch Zug in Anspruch genommen ist.

Der Knochen entwickelt sich, mit Ausnahme des lateralen Teiles der Gelenkwalze, der typisch zum Ellenbogenbeine gehört, aus 3 Stücken, von welchen das obere Stück früher mit dem Körper verwächst, als das untere. Bei der Geburt ist er einer der relativ kleinsten Knochen, wächst aber später sehr rasch.

Ellenbogenbein, *ulna*. (Fig. 141 und 142.)

Syn.: *Cubitus. Focile majus h.*

Das Ellenbogenbein, beim Pferdegeschlechte, in seinem Mittelstücke stark verkümmert, sogar unterbrochen, ist in der Jugend durch kurze Bänderzüge, im Alter durch Knochenmasse mit dem lateralen Rande und der Hinterfläche des Vorarmbeines verbunden.

Das obere rauhe Ende, der **Ellenbogenhöcker** (a) *(olecranon vel processus anconaeus)* *) ist ein langer Hebelarm, zeigt drei Winkel (vorderen, hinteren und lateralen) und dient zur Befestigung der Ellenbogenstrecker, seine Aussenfläche ist gewölbt, mit schwacher Gräte versehen, die Innenfläche ausgehöhlt. 2. Der **Schnabel** (b) *(processus coronoideus ulnae)* ist nach vorne gerichtet und trägt eine sattelförmige Gelenkfläche **) zur Artikulation mit der Rolle vom Armbeine, welche durch eine rauhe Synovialgrube (c) von zwei anderen, kleinen Gelenkfacetten getrennt ist, von denen die eine zur Vergrösserung der Vorarmbeinpfanne nach rückwärts beiträgt, die andere mit der Rückfläche des Vorarmbeins artikuliert.

Das dreiseitige Mittelstück (e) verjüngt sich nach abwärts zu einer feinen Spitze, die nur selten mit dem unteren Gelenkstücke (f) noch zusammenhängt, sondern in der Regel durch einen Faserzug damit verbunden ist. Vom Vorarmbein ist das Mittelstück teilweise durch die Ellenbogenspalte (d) getrennt, weiter nach unten aber mit ihm verwachsen. Der obere Teil bleibt meist völlig getrennt.

---

*) *Olecranon fixum* der Alten. Ellenbogenhöcker und Kniescheibe sind nur analoge, nicht homologe Gebilde.

**) Teil der *fossa sigmoidea hom.*



Das untere Ende (f) *(capitulum ulnae hom.)*, in der Regel zum Vorarmbeine gerechnet, weil es schon im ersten Jahre mit demselben verknöchert, bildet den lateralen Teil der Gelenkwalze des Radius und den lateralen, von einer Sehnenrinne für den seitlichen Zehenstrecker durchzogenen Bandhöcker (h). Die Verwachsungsstelle bleibt durch einen kleinen Spalt und eine feine Linie auf der Walze für das ganze Leben angezeigt.

Fig. 143.



Balkenverlauf im Ellenbogenhöcker. a Zugbalken. b innere Verstrebung, c Druckbalken, d Spannbalken der Gelenkgrube, e sich kreuzende Druckbalken des Radius.

Textur und Entwickelung. Die grosse Rückbildung des Körpers vom Ellenbogenbeine liess es nicht zur Bildung einer Markhöhle kommen. Das Verhalten der Kompakta ergiebt sich aus Fig. 143. Ausserdem finden sich vier Balkensysteme. 1) Das erste (Fig. 143, a) entspringt an der hinteren Wand und läuft leicht fächerförmig sich ausbreitend nach dem oberen Ende; es ist ein System von Zugbalken, dem Ansatz der Ellenbogenstrecker entsprechend. 2) Das zweite System (b) ist von diesem etwas getrennt und liegt im unteren Teil des Höckers. Es läuft quer von der Hinterwand zu der Gelenkfläche, als innere Verstrebung dieses dünnen Knochenteiles. 3) Ein sehr kräftiges Druckfasersystem (c) sammelt sich am oberen Rande des Höckers und zieht gleichlaufend mit dem vorderen Rande, teilweise zur Kompakta sich verdichtend nach dem *proc. coronoides* und der Gelenkfläche. 4) Zarte Faserzüge (d) endlich laufend er Krümmung der Gelenkpfanne entlang.

Der Ellenbogenhöcker, das Mittelstück (Körper), sowie das untere Ende bilden in der Jugend je ein Stück für sich. Die Ulna, die noch bei den Vorfahren des Pferdes (Hipparion und Anchitherium) einen durchgehenden Knochen darstellte, ist auch beim Pferdefötus als durchgehender Skelettteil angelegt (Rosenberg).

Beim Esel ist das Vorarmbein mehr nach vorne und nach der Seite gebogen; der Ellenbogenhöcker ist beim Esel breiter, aber kürzer, als beim Pferde; das Ellenbogenbein selbst reicht weiter nach abwärts.

Ellenbogengelenk, *articulatio humero-radialis.*

Syn.: Vorarmbeingelenk, Arm-Vorarmbeingelenk.

Das Gelenk wird a) von der Walze des Armbeins, b) von der Pfanne des Vorarmbeins und c) zum kleinen Teil vom Ellenbogenbein gebildet.

Die Achse liegt quer und geht jederseits durch den tiefsten Teil der Bandgrube.

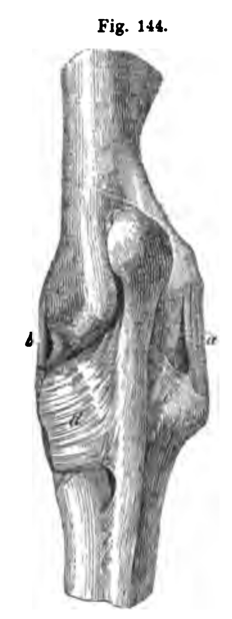
1. Das **Kapselband** *(ligamentum capsulare antibrachii)* entspringt an den Rändern der erwähnten Gelenkteile und schliesst sie alle in sich ein. Es bildet seitwärts und über dem Schnabel des Ellenbogenhöckers Blindsäcke. Eine stärkere Schichte der vorderen Kapselwand zieht sich schief über die vordere Gelenkgrube des Armbeins hinweg und wird **als schiefes Band***) bezeichnet.

*) *Lig. obliquum aut.*

Sie steht mit dem lateralen Seitenbande, dem geraden Vorarmbeinbeuger und geraden Mittelfussstrecker in Verbindung. Der hintere Teil der Kapsel ist viel schwächer, fast gänzlich in der Ellenbogengrube verborgen und hängt zum Teil mit den Beugemuskeln der Zehen, sowie dem kleinen Ellenbogenstrecker zusammen.

2. Das **ulnare** (äussere)*) **Seitenband** *(lig. accessorium ulnare)* (Fig. 144, a) ist stark, entspringt nicht in der Tiefe der sogenannten Bandgrube des Armbeins, sondern an ihrem oberen Rande und am Kamme des äusseren Knorrens, sowie über der Gelenkachse. Es befestigt sich lateral am Bandhöcker des Vorarmbeins.

Fig. 144.



Bänder des Ellenbogengelenkes und der Ellenbogen-Vorarmbein-Verbindung v. Pferde. a Ulnares, b radiales Seitenband des Ellenbogengelenkes, c ulnares, d radiales Querband des Ellenbogen- und Vorarmbeines.

3. Das **radiale** (innere) **Seitenband** *(lig. accessorium radiale)* (Fig. 144, b) ist schwächer und besteht aus 2 Portionen. Die oberflächliche Portion entsteht etwas rückwärts von der medialen Bandgrube des Armbeins und endet unter dem Vorarmbeinhalse an einer kleinen, rauhen Stelle des medialen Randes. Die Armbeinarterie und der Mediannerv ziehen sich unter ihm weg. Dieser sehnige Strang wird eigentlich mit Unrecht zum Seitenband gerechnet. Er stellt nichts anderes, als den beim Einhufer äusserst rückgebildeten *Musc. pronator teres* dar. Bei manchen Pferden kann man auch noch Muskelfasern an seinem unteren Ende nachweisen, fast immer beim Fohlen.

Die innere Schichte, das eigentliche mediale Seitenband, ist stärker, als die erwähnte Portion, entspringt hinter der medialen Bandgrube des Armbeins — (also auch exzentrisch) und endet am medialen Bandhöcker des Vorarmbeins.

Art der Bewegung. Das Ellenbogengelenk ist ein vollkommenes, federndes Wechselgelenk. Das Federn wird zum Teil durch die exzentrische Einpflanzung der Seitenbänder zu Stande gebracht und trägt mit zum elastischen Gange des Pferdes bei. Seitenbewegungen sind durch die Seitenbänder, durch den Kamm der Walze, namentlich aber durch den, in der Ellenbogen-

*) Siehe pag. 6.

grube aufgenommenen Schnabel des Ellenbogenhöckers vollständig ausgeschlossen. Verrenkungen des Ellenbogengelenkes können daher nur mit Zerreissungen von Bändern und Brüchen des Ellenbogenbeines einhergehen. Leztere erfolgen am leichtesten im Zustande der Beugung durch Schläge etc. ans Ellenbogenbein; nicht im gestreckten Zustande.

Verbindung des Ellenbogenbeines mit dem Vorarmbeine. Eine Bewegung kann zwischen beiden Knochen nicht stattfinden, obgleich kleine Gelenkfacetten am oberen Ende vorhanden sind. Drei Bänder verbinden die Knochen.

1. Das **ulnare** (äussere) **Querband** *(lig. transversum extern. radii et ulnae*, Gurlt) (Fig. 144, c) besteht aus weissglänzenden, quer verlaufenden Bandfasern, die vom lateralen Rande des Vorarmbeins zu jenem des Ellenbogenbeines reichen.

2. Das **radiale** (innere) **Querband** *(lig. transvers. intern. radii et ulnae*, Gurlt) (Fig. 144, d) geht vom inneren Seitenrand des Vorarmbeins zu jenem des Ellenbogenbeines.

3. Das **Zwischenknochenband** *(lig. interosseum hom.)* verbindet durch kurze Bandfasern den Körper des Ellenbogenbeines mit dem Vorarmbein. Es verknöchert mit zunehmendem Alter.

Knochen der Vorderfusswurzel, *ossa carpi.*

Syn.: **Handwurzelknochen, vordere Fusswurzelknochen, Carpealknochen.**

Allgemeines. Die vorderen Fusswurzelknochen entsprechen den Handwurzelknochen des Menschen. Mit ihnen beginnt der Fuss im anatomischen Sinne.

Beim Pferde bilden 7 bis 8 Knochen, unter sich durch kurze Bänder verbunden, in zwei Reihen angeordnet, die Fusswurzel. Die proximale (obere) Reihe, Radial- oder Antibrachealreihe, bildet mit dem Vorarmbein ein Wechselgelenk, ebenso beide Reihen unter sich. Die distale, Metacarpealreihe bildet mit dem Mittelfusse ein straffes Gelenk. Ebenso sind die einzelnen Knochen unter sich durch straffe Gelenke verbunden. Die Knochen der unteren Reihe sind so angeordnet, dass fast jeder von ihnen je zwei Knochen der oberen Reihe stützt*) wodurch Stösse wesentlich gemildert werden. Die obere Reihe ist etwas breiter**), als die untere und steht auch etwas gegen sie zurück.

Die Knochen des Fusswurzelgelenks bilden in ihrer Gesamt-

*) Fuchs, Wochenschrift für T. u. V., 1860, p. 193.

**) Bei einem kleinen Pferde hatte die obere Reihe 7,8 cm, die untere 7,2 cm Breite.



heit, wenn man sich das lateral und rückwärts stehende *os accessorium* wegdenkt, einen Würfel, an welchem man folgende Flächen unterscheiden kann:

1. Die vordere oder Rückenfläche *(superficies dorsalis hom.)*; 2. die hintere oder Beugefläche *(sup. volaris*)*; 3. die proximale (obere) und 4. die distale (untere) Gelenkfläche *(sup. articularis superior et inferior)*, 5. die mediale und 6. die laterale Fläche. Die beiden letzteren werden ihrer geringen Ausdehnung wegen in der Regel als Ränder beschrieben *(margo radialis et ulnaris h.)*. Diese Verhältnisse spiegeln sich an jedem einzelnen Knochen wieder. Doch können einzelne Flächen oder Ränder durch Rückbildung verloren gehen.

Nomenklatur. Man hat hauptsächlich zwei Benennungsarten für die Fusswurzelknochen. Von der einen Seite hat man die beim Menschen üblichen Namen direkt auf die gleichwertigen Knochen des Tieres übertragen. Da aber beim Menschen die Namen lediglich nach der Form, nicht nach der Bedeutung der Knochen gemacht wurden, passen sie insofern nicht auf die entsprechenden Knochen des Tieres, als sie, je nach dem Bewegungsmechanismus, höchst veränderliche Formen bei den verschiedenen Tierarten annehmen können. Allerdings ist die Annahme der menschlichen Nomenklatur insofern richtig, als das gleiche Ding immer denselben Namen bekommt. — Von anderer Seite wurden für die Fusswurzelknochen neue, ebenfalls der Form entlehnte Namen geschaffen, die sich zum grossen Teile Eingang verschafft haben. Es haben diese letzteren Namen zwar den Vorteil, der Form mehr zu entsprechen, aber auch den grossen Nachteil, dass sie doch auch nur für eine Tierart passen und man folgerichtig gezwungen wäre, für jede Tierart eine besondere Nomenklatur zu schaffen. Das wäre aber geradezu absurd. Die letztere Nomenklatur leidet auch noch an dem Übelstande, dass gleiche Namen mit jenen des Menschen ungleiche Dinge bezeichnen.

So entspricht z. B. das *Os pisiforme* Schwab dem *Os multangulum majus hom.*; das *Os pisiforme hom.* ist gleich dem *Os hamatum* Schwab; das *Os hamatum hom.* ist gleich dem *Os coniforme* Schwab etc. etc.

Es wäre in der That an der Zeit, sowohl beim Menschen, als den Tieren die bloss auf wechselnden Formverschiedenheiten beruhenden Namen über Bord zu werfen, und dafür neue zu setzen, die auf die Bedeutung der Knochen Rücksicht nehmen. Mir (Franck) scheint die Nomenklatur, wie sie Gegenbaur gebraucht, empfehlenswert. Hierbei ist vor allen Dingen zu bemerken, dass das sogenannte Hakenbein *(os pisiforme hom.)* genau genommen nicht zu den Fusswurzelknochen gehört, sondern nur einen grossen Sehnenknochen oder Beugeknochen darstellt. Gegenbaur bezeichnet ihn als *Os accessorium*, andere als *Os flexorium***). Die Knochen der proximalen Reihe stehen in Beziehung zu den Vorarmknochen. Mit Ausnahme der Fleischfresser besitzen alle unsere Haussäugetiere (das Hakenbein weggerechnet) oben drei Knochen. Diese Knochen heissen nun, da der innere hauptsächlich

---

*) Dieser Ausdruck *dorsal* und *volar* bezieht sich nicht bloss auf die Fusswurzel, sondern auf den ganzen Fuss.

**) Vgl. übrigens Hakenbein pag. 132.



mit dem Radius, der äussere mit der Ulna gelenkt und der dritte in der Mitte sich befindet: *Os carpi radiale*, *Os carpi ulnare* und *Os carpi intermedium*. Die Knochen der unteren Reihe stehen in Beziehung zu den Mittelfussknochen und stellen Stützen für dieselben dar. Sie sind in ihrer Zahl und Entwickelung abhängig von der Zahl und Entwickelung der Mittelfussknochen. Charakteristisch für alle Säugetiere (auch den Menschen) ist aber, dass in der unteren Reihe nur höchstens 4 Knochen vorkommen, selbst wenn 5 Mittelhandknochen (Mittelfussknochen) vorhanden sind. Der Mittelhandknochen für den fünften (äussersten) und vierten Finger (Zehe) *) haben einen gemeinschaftlichen Stützknochen in der unteren Reihe der Carpealknochen; jeder andere Mittelfussknochen hat seinen besonderen. Die Zählung der Knochen beginnt von der medialen Seite.

Sie werden demnach bezeichnet als *Os carpale primum; Os carpale secundum; Os carpale tertium; Os carpale quartum*. *(O c_1; O c_2; O c_3; O c_4* oder C_1; C_2 etc.*)*.

Verschmelzungen zweier Knochen der unteren Reihe zu einem (Wiederkäuer), sowie Änderungen in Bezug auf die Verbindung der Knochen treten mit der Rückbildung der Mittelfussknochen ein. So stützt beim Pferde das *Carpale*$_4$ auch den dritten Mittelfussknochen (Hauptmittelfussknochen) noch zum Teil, weil ein Mittelfussknochen für den fünften Finger vollständig fehlt etc.

Das Pferd besitzt in der oberen Reihe drei eigentliche Fusswurzelknochen und das Hakenbein. Von der medialen Seite begonnen heissen sie:

α. *Os carpi radiale* oder kurzweg das Radiale. Würfelförmiges Bein d. Vet. Anat. Kahnbein *(os naviculare hom.)*. (Fig. 145 und 146, 1, 1.)

β. *Os intermedium*. Das keilförmige Bein d. V. A. (halbmondförmiges Bein d. M.) *(Os semilunare hom.)* (Fig. 145 und 146, 2, 2.)

γ. *Os carpi ulnare*. Das vieleckige Bein d. V. A. (dreieckiges Bein d. M.) *(Os triquetrum h.)* (Fig. 145 und 146, 3, 3.)

δ. *Os accessorium*. Das Hakenbein d. V. A. (Erbsenbein d. M.) *(Os pisiforme hom.)* (Fig. 146, 4.)

In der unteren Reihe besitzt das Pferd 4 Knochen. Hiervon stützt einer in der Hauptsache den mittleren, die beiden anderen die beiden seitlichen Mittelfussknochen. Der vierte Knochen fehlt öfters, ist sehr verkümmert und entspricht dem Stützknochen des beim Pferde fehlenden Daumens. Sie heissen von der medialen Seite begonnen:

α. *Os carpale*$_1$. Das Erbsenbein d. V. A. (das grosse vieleckige Bein, *os multangulum majus hom.)* (Fig. 147, C, 1.)

β. *Os carpale*$_2$. Das halbmondförmige Bein d. V. A. (das kleine vieleckige Bein, *os multangulum minus hom.)* (Fig. 145, 5 und 147, C, 2.)

γ. *Os carpale*$_3$. Kahnförmiges Bein d. V. A. (das Kopfbein, *os capitatum hom.)* (Fig. 145, 6, 146 und 147, C, 3.)

δ. *Os carpale*$_4$. Kegelförmiges Bein d. V. A. (das Hakenbein, *os hamatum hom.)* (Fig. 145, 146, 7, und 147, C, 4.)

Die Fusswurzelknochen besitzen aussen eine dünne Schicht kompakter, innen schwammiger Knochensubstanz, die Knochenbälken verlaufen in der Hauptsache senkrecht, entsprechend der Druckrichtung. Sie sind bei der Geburt schon verhältnismässig sehr entwickelt und Fohlen besitzen deshalb unverhältnismässig starke Gelenke.

*) Der Daumen oder entsprechende Teil wird immer als erster Finger gerechnet.

Spezielle Beschreibung der Fusswurzelknochen.

a. Das **Radiale** (würfelförmiges Bein d. Vet. Anat.). *Os scaphoideum v. naviculare hom.* (Fig. 145 u. 146, 1.)

Lage. Das Radiale liegt an der medialen Fläche des Carpus

Fig. 145.

Fig. 146.

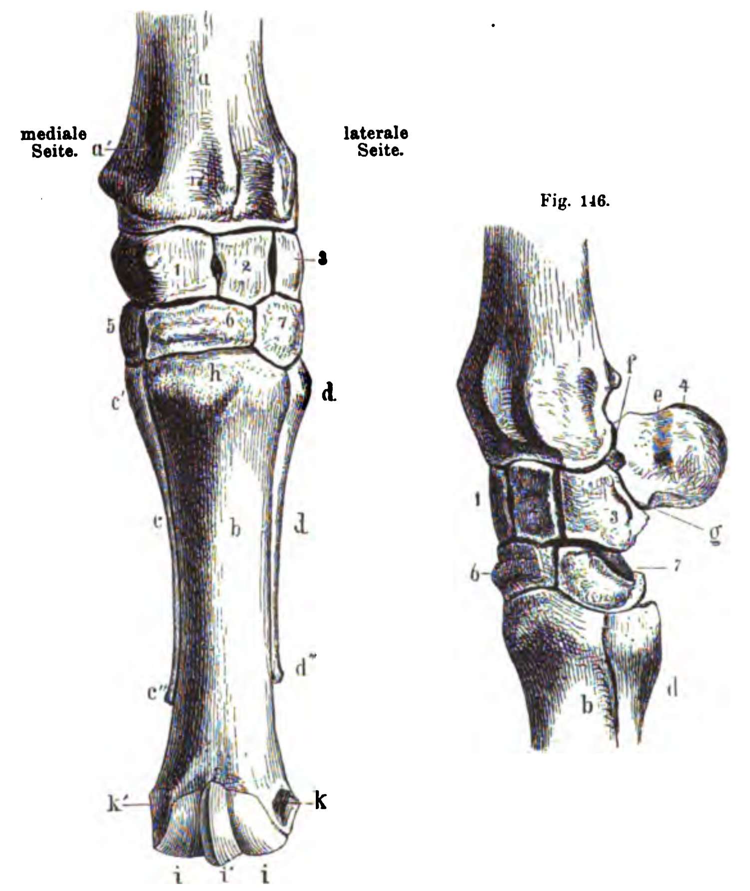


Fig. 145 linke Vorderfusswurzel und Mittelfussknochen des Pinzgauers von vorne. Fig. 146 linke Vorderfusswurzel von der lateralen Seite. Fig. 145 und 146 a Vorarmbein, a' mediale Sehnenrinne desselben, b Hauptmittelfussknochen. c mediales Griffelbein. c' oberes, c'' unteres Ende desselben, d d' d'' laterales Griffelbein. e Sehnenrinne des Hakenbeins. f g obere und untere Gelenkfläche desselben. h Beule des Hauptmittelfussknochen, i i' Gelenkrolle des Hauptmittelfussknochens. i' Kamm derselben, k k' Bandgruben. 1 Radiale, 2 Intermedium, 3 Ulnare, 4 Accessorium, 5 Carpale$_1$, 6 Carpale$_3$, 7 Carpale$_4$.

zwischen dem Intermedium, Vorarmbeine, Carpale$_2$ und$_3$. Es ist der massigste Knochen der Vorarmreihe und hat die Gestalt eines, von vorn nach rückwärts verlängerten Würfels. Die grösste Breite verhält sich zur grössten Tiefe etwa wie 3 : 4. Die 6 Flächen sind

deutlich ausgeprägt. Die vordere und mediale gehen ohne scharfe Grenzen in einander über und sind zur Anheftung von Bändern rauh. Die laterale (innere) Fläche giebt zwei Zwischenknochenbändern Ansatz und hat im übrigen die Bedeutung einer Synovialgrube, an ihrem oberen und unteren Rande findet sich eine kleine Gelenkfacette. Die hintere Fläche besitzt einen, in die Quere gezogenen Bandhöcker für das hintere schiefe Band und ein Zwischenknochenband. Die obere und untere Gelenkfläche sind vorne walzig, hinten grubig.

β. Das **Intermedium** (keilförmiges Bein d. Vet. Anat.). *(Os lunatum v. semilunare hom.* (Fig. 145 u. 146, 2.) liegt zwischen dem Ulnare, Radiale, dem Carpale $_3$ und $_4$ und dem Vorarmbeine.

Form. Es besitzt nur 5 Flächen, da die hintere Fläche zu einer stumpfen Kante verkleinert ist. Der ganze Knochen hat hierdurch die Form eines Keiles bekommen, dessen Basis die vordere Fläche ist. Diese ist rauh zum Ansatze von Bändern, ihr lateraler und medialer Rand ist bogig ausgeschnitten, der untere Rand schmäler als der obere. Laterale und mediale Fläche sind rauh, schwach konkav, zeigen viele Ernährungslöcher und laufen nach rückwärts unter einem Winkel von 22—25° zusammen. Sie tragen jederseits an ihren oberen und unteren Rändern je eine Gelenkfacette. Die obere Gelenkfläche ist sattelförmig ausgehöhlt und hinten hakig aufgebogen, die untere, flachere zerfällt in drei Facetten. Der hintere Rand zeigt einen oberen Winkel, der bei stärkster Beugung in der Gelenkgrube des Vorarmbeins aufgenommen wird, und einen unteren, mit Beule versehenen, an welchem sich ein Teil des hinteren Bandes vom Fusswurzelgelenke festsetzt.

γ. Das **Ulnare** (vieleckiges Bein d. Vet. Anat.) *Os cuneiforme hom.**) (Fig. 145 und 146, 3.)

Lage. Es ist der äusserste Knochen der oberen Reihe und liegt zwischen Accessorium, Intermedium, Carpale $_4$ und Ulna.

Form. Er besitzt nur 5 Flächen, da die vordere und laterale zu einer einzigen (lateralen) verschmolzen ist. Diese letztere ist höckerig zum Ansatz von Bändern; die mediale Fläche zeigt zwei Gelenkfacetten und rauhe Zwischenflächen zum Ansatz von Zwischenknochenbändern; die obere und untere Fläche bilden je eine flache Gelenkgrube; eine ebensolche findet sich auf der hinteren Fläche für das Accessorium. Letztere ist scharf von der medialen abgesondert.

---

*) Syn. *Os. pyramidale, triangulare, triquetrum.*

δ. Das **Accessorium** *(Os flexorium)* (H a k e n b e i n d. Vet. Anat.) *Os pisiforme hom.* (Fig. 146, 4.) *)

Ein lateral und rückwärts an der Fusswurzel befestigter Knochen, der mit dem unteren Ende des Ellenbogenbeins und mit dem Ulnare gelenkt. Er stellt den Beugeknochen für die Vorderfusswurzel dar, indem er für die hauptsächlichsten Beugemuskeln den kleinen Hebelarm bildet.

Der Knochen hat eine viereckige, plattenförmige Gestalt. Die l a t e r a l e Fläche ist rauh zum Ansatze des Armhakenbeinmuskels für welchen sie ausserdem eine S e h n e n r i n n e (e) besitzt. Die mediale Fläche ist glatt, schwach konkav und bildet mit der Rückfläche der Fusswurzel eine geräumige Rinne für die Beugesehnen der Zehe. Die b e i d e n rundlichen Gelenkflächen (f und g, Fig. 146) liegen am vorderen Rande; die obere, für die U l n a bestimmte (Fig. 146, f), ist konkav, die untere für das Ulnare (Fig. 146, g) gewölbt. Zwischen beiden befindet sich eine Synovialgrube. (Als Atavismus zum Anchitherium ist das seltene Vorkommen einer einzigen Gelenkfläche beim Pferde zu betrachten.)

Das Accessorium stellt das Rudiment eines 5. Strahles des ursprünglichen Handskeletts dar. (Gegenbaur.)

U n t e r e R e i h e. *α.* das **Carpale** 1. (Erbsenbein d. Vet. Anat.) *O s t r a p e z i u m h.* **) (Fig. 147, C, 1.)

Es ist dieses ein kleiner, etwa erbsengrosser Knochen, der im inneren Seitenbande und am Carpale 2 gelagert ist. Für letzteren Knochen besitzt er eine kleine Gelenkfläche, zuweilen besitzt er auch eine solche für das Metacarpale 2. Er fehlt in etwa der Hälfte der Fälle. Er stellt einen verkümmerten Stützknochen für den Mittelfussknochen des Daumens dar, der aber, wie überhaupt der ganze Daumen, beim Pferde fehlt. Auch beim Maultiere findet man ihn zuweilen.

β. Das **Carpale** 2. (Halbmondförmiges Bein d. Vet. Anat.) *O s t r a p e z o i d e s h o m.* ***) (Fig. 147, C, 2.)

L a g e. Es liegt am medialen Rande der Fusswurzel und stützt den zugehörigen Mittelfussknochen.

F o r m. Es hat eine kegelförmige Gestalt, mit der Basis nach vorne und besitzt nur 4 Flächen. Die mediale Fläche ist zum Bandansatze rauh und zeigt nach vorne eine Beule für das mediale Seiten-

---

*) Syn. *Os subrotundum, rotundum, orbiculare.*

**) Syn. *Os multangulum majus; rhomboides h.*

***) Syn. *Os multangulum minus; pyramidale h.*

band. Die laterale Fläche ist schwach konkav zur Befestigung eines Zwischenknochenbandes und besitzt 3 Gelenkfacetten. Die obere Gelenkfläche ist kugelig, die untere eben und halbmondförmig. Das vordere Ende bildet einen scharfen Rand und das hintere eine Spitze, an welcher sich 1—2 kleine Gelenkfacetten befinden, wovon eine für das Carpale $_1$ dient.

γ. Das **Carpale $_3$**. (Kahnförmiges Bein d. Vet. Anat.) *Os capitatum hom.**) (Fig. 145 und 146, 6. Fig. 147, C, 3.)

Lage. Es ist dies der mittlere und grösste Knochen der Mittelfussreihe. Er stützt den Hauptmittelfussknochen.

Die Form ist dreieckig, von oben und unten flachgedrückt, der grösste Quer- und Tiefendurchmesser sind etwa gleich.

Der Knochen besitzt nur 5 Flächen, indem die hintere Fläche zu einem starken Bandhöcker umgebildet ist. Die vordere Fläche zeigt einen, nur wenig vorspringenden Wulst zur Anheftung der Kapselbänder; laterale, wie mediale Fläche sind schmal, konvergieren nach rückwärts unter einem Winkel von 45—48°, sind zur Befestigung von Zwischenknochenbändern grubig ausgehöhlt und zeigen je drei kleine Gelenkfacetten. Die obere Gelenkfläche besitzt vorne zwei flache Gelenkgruben, rückwärts eine schmale, mit jenen zusammenhängende Gelenkwalze. Die untere Gelenkfläche ist mehr eben und weist eine vordere, grössere Abteilung auf, an deren medialem Rande sich eine kleine Gelenkfläche für das mediale Griffelbein befindet, und eine hintere, kleinere Abteilung. Zwischen beiden liegt eine längliche Synovialgrube.

δ. Das **Carpale $_4$**. (Kegelförmiges Bein d. Vet. Anat.) *Os hamatum hom.* (Fig. 145, 146, 7, und Fig. 147, C, 4.)

Lage. Es ist dies der laterale Knochen der Mittelfussreihe, der zwischen Carpale $_3$, Ulnare und den Mittelfussknochen gelagert ist. Er ist eigentlich nur Stützknochen für das laterale Griffelbein (und den kleinen Finger, wenn vorhanden), wird jedoch bei Mangel eines kleinen Fingers beim Pferde auch zur Stütze des Hauptmittelfussknochens verwendet.

Form. Er hat die Form eines Kegels mit nach vorne gelagerter Basis und hinten befindlicher Spitze. — Da die hintere Fläche zu einem stumpfen Bandhöcker zusammengeschrumpft ist, so finden sich nur 5 Flächen.

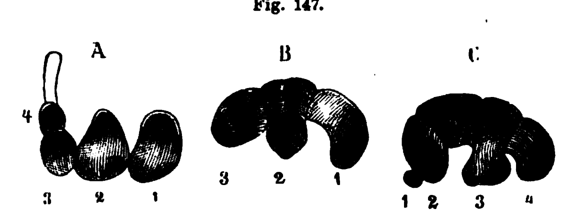
---

*) Syn. *Os magnum h.* Syn.: *O. cuneiforme r. coniforme h.*

Die vordere Fläche ist rauh für Bänder und geht ohne scharfe Grenzen in die laterale Fläche, die sich nach rückwärts verjüngt, über. Die mediale Fläche zeigt drei Gelenkfacetten und eine dazwischen gelegene, rauhe, viele kleine Ernährungslöcher zeigende Synovialgrube. Die obere Fläche ist walzenförmig, die untere fast eben und aus drei Facetten zusammengesetzt, von welchen zwei dem Hauptmittelfussknochen, die dritte dem Nebenmittelfussknochen angehören.

Nach Lavocat und Goubaux kommt in seltenen Fällen auch am lateralen Rande, mehr nach rückwärts an der Mittelfussreihe ein kleiner, erbsenförmig gestalteter Knochen vor. Auch ich (Franck) habe denselben in einigen Fällen, und dann immer an beiden Vorderfüssen zugleich gefunden. Er zählt nicht zu den Carpealknochen, sondern stellt thatsächlich ein verkümmertes Metacarpale$_5$ dar, wie es das Hipparion noch besessen hat. Es ist dies demnach ein Atavismus.

Fig. 147.



Carpealknochen des Pferdes vom rechten Fusse. A obere Gelenkfläche der Antibrachealreihe, B untere Gelenkfläche der Antibrachealreihe, C obere Gelenkfläche der Metacarpealreihe. A und B. 1 Radiale, 2 Intermedium, 3 Ulnare, 4 Accessorium. C. 1 Carpale$_1$, 2 Carpale$_2$, 3 Carpale$_3$, 4 Carpale$_4$.

b. **Mittelfussknochen,** *ossa metacarpi. Mc.* (Fig. 145, b c d und 146, b, d.)

Syn.: Mittelhandknochen.

Das Pferd besitzt drei Mittelfussknochen; davon ist jedoch nur der mittlere Hauptmittelfussknochen*) entwickelt (Fig. 145, b). Er entspricht dem Mittelhandknochen des Mittelfingers des Menschen, da nur dieser beim Pferde zur Entwickelung gekommen ist. Der laterale und mediale Mittelfussknochen (Mittelhandknochen des vierten und zweiten Fingers) sind verkümmert und werden als Griffelbeine (Fig. 145, c, d) bezeichnet.

Dass in der That das Verhältnis so ist und nicht der Hauptmittelfussknochen und die Zehe aus der Verschmelzung des dritten und vierten Fingers, wie manche

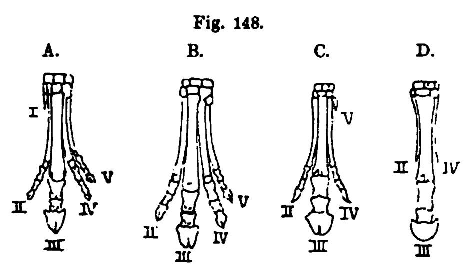
*) Der Ausdruck Schienbein, welcher im Exterieur für diesen Knochen gebraucht wird, ist fast eben so vieldeutig, wie der von Fuss. Man bezeichnet damit in der Regel die zur Entwickelung gelangten Mittelfussknochen der Haustiere; doch wird auch zuweilen das Vorarmbein (bei Hund und Katze), sowie das grosse Unterschenkelbein (beim Menschen und Fleischfresser) damit bezeichnet. Aus diesem Grunde lässt man den Namen am besten ganz fallen.



wollen, hervorgegangen ist, lehrt eine Betrachtung urweltlicher Pferde, des *Hipparion* und anderer Vorläufer des Pferdes. Hier tragen die beiden Griffelbeine Afterhufe ausserdem findet sich auch noch ein rudimentäres Kleinfingerglied, sowie ein rudimentäres Daumenglied vor. (Fig. 148.)

Man bezeichnet die Mittelfussknochen oder Metacarpalien kurzweg mit *Mc.* Ein zugesetzter Buchstabe bezeichnet die Zehe (Finger), zu der dieselben gehören. So bezeichnet also *Mc.*₃ den Hauptmittelfussknochen, *Mc.*₄ das laterale und *Mc.*₂ das mediale Griffelbein des Pferdes. Es wird nämlich der Daumen (resp. grosse Zehe) als erster Finger gezählt.

Fig. 148.



Phylogenetische Entwickelung des Pferdefusses. A Fuss von Eohippus, B von Orohippus, C von Hipparion, D vom Pferde. I—V erster bis fünfter Finger.

Hauptmittelfussknochen, *os metacarpi digiti medii hom. Mc.*₃. (Fig. 145, b.)

Lage. Er steht senkrecht zwischen der unteren Reihe der Fusswurzelknochen und dem ersten Zehenglied. Seitwärts liegen an ihm die Nebenmittelfussknochen und unten und hinten die Sesambeine.

Form. Das obere Ende zeigt die unregelmässige, im ganzen ebene und horizontale Gelenkfläche. Durch eine lateral befindliche Synovialgrube und eine mediale, kleinere Bandgrube zerfällt sie in eine vordere und hintere Abteilung. Vorn und medial liegt eine rauhe Beule (h) für den geraden Mittelfussstrecker. Unter dem hinteren Rande zieht sich eine quere Rauhigkeit für das hintere Band der Fusswurzel und den bandförmigen Zwischenknochenmuskel hin.

Der mediale Sitz der Beule, sowie die asymmetrische Form der Gelenkfläche bieten sichere Anhaltspunkte zur Unterscheidung des rechten vom linken Mittelfuss.

Das Mittelstück oder der Körper hat eine vordere, gewölbte (b) und hintere, ebene Fläche, in deren oberem Drittteile sich ein grosses Ernährungsloch befindet. An dem medialen und lateralen Rand findet sich je eine rauhe Fläche, die oben je mit zwei kleinen Gelenkfacetten beginnt, für die Nebenmittelfussknochen.

Wie das obere Ende, so ist auch das untere Ende verbreitert und trägt die Gelenkwalze (Fig. 145, i, i'). Dieselbe ist durch einen sagittalen Kamm (i') in eine laterale, kleinere und mediale, grössere Abteilung geteilt. Der Kamm selbst bildet un-

gefähr $^2/_3$, die Walze $^1/_2$ eines Kreises. Seitlich, in der Querachse der Walze findet sich je eine Bandgrube (k, k').

Bei dem Anchitherium — einem Vorfahren unseres jetzt lebenden Pferdes — war dieser Kamm nur in der hinteren Hälfte entwickelt; es hatte demnach im Fesselgelenke eine freiere Bewegung, als unser jetzt lebendes Pferd.

Der Knochen besitzt eine grosse, mehr gegen die hintere Fläche gelegene Markhöhle (vgl. die Querschnittsfigur beim Hintermittelfuss). Die Rindensubstanz der vorderen Wand ist sohin stärker als jene der hinteren. Die Knochenbalken laufen im oberen Ende senkrecht, nur leicht divergierend gegen die Gelenkfläche. Parallel mit dieser liegen noch einige Querspangen. Am unteren Ende strahlen die Druckbalken fächerförmig gegen die Gelenkwalze aus. — Das Fohlen bringt den Knochen fast in normaler Länge mit auf die Welt*). Es entwickelt sich, wie alle Röhrenknochen, aus drei Stücken. Von diesen verknöchert die obere Epiphyse (eine sog. Chondroepiphyse, in der sich kein gesonderter Knochenkern zu entwickeln scheint) schon kurz vor der Geburt mit der Diaphyse, während die untere noch lange Zeit getrennt bleibt.

Nebenmittelfussknochen. Griffelbeine, *ossa metacarpi digiti secundi et quarti.* $Mc._2$ und $Mc._4$. (Fig. 145, d, c.)

Lage. Es sind dies zwei schwach gekrümmte Knochen, die so an den Seitenrändern des Hauptmittelfussknochens durch kurze Bänder befestigt sind, dass die Konvexität nach innen, die Konkavität nach aussen gekehrt ist)(. Sie bilden auf diese Weise mit der Hinterfläche des Hauptmittelfussknochens eine Rinne, in welcher ein Teil der Beugesehnen des Fusses aufgenommen wird. Im Alter verknöchern sie meist mit diesem. Ihr oberes Ende (d', c') gelenkt noch mit den Fusswurzelknochen; das untere ist frei und etwas abstehend (c'', d'').

Form. Das obere Ende oder der Kopf bildet je den lateralen oder medialen Bandhöcker. Das mediale besitzt eine Gelenkfläche für das $Carpale_2$, das laterale für das $Carpale_4$. Ausserdem besitzt jedes zwei Gelenkfacetten für $Mc._3$.

Der Körper ist dreiseitig und spitzt sich nach abwärts griffelförmig zu.

Das untere Ende bildet ein kleines **Knöpfchen** (d''), das bei feinen Pferden durch die Haut schimmert und mit $Mc._3$ nicht verwächst.

Das mediale Griffelbein ist etwas länger als das laterale. Es ist gar nicht selten, dass ein oder das andere Griffelbein sog. Afterhufe trägt *(Atavismus)*. Meist finden sie sich nur an den Vorderfüssen und dann am medialen Griffelbein. Vor Jahren wurde unter dem Namen „Hirschpferd" ein Pferd auf den Jahrmärkten herumgeführt, bei welchem an allen 4 Füssen je beide Griffelbeine Afterhufe trugen, die jedoch den Boden nicht berührten: eine frappante Hipparionsgestalt. Der sog. Sporn fehlte bei diesem Pferde an allen 4 Füssen; die Kastanie war vorhanden.

*) Ein sechsjähriger Pinzgauer Hengst hatte einen 26,4 cm langen $Mc._3$; der entsprechende Knochen eines 1 Tag alten Fohlens bayr. Landschlages mass 21,5 cm.



Struktur und Entwickelung. Zur Bildung einer Markhöhle kommt es in den Griffelbeinen nicht; der Körper ist schon zu reduziert. Man findet daher aussen kompakte, innen bloss schwammige Knochensubstanz. Das obere (Chondroepiphyse) und untere Ende bildet in der Jugend eine Epiphyse. Die untere bleibt längere Zeit knorpelig.

Vorderfusswurzelgelenk, Carpealgelenk.

Syn.: Handgelenk beim Menschen.

Dieses höchst komplizierte Gelenk zerfällt in folgende Abteilungen:

I. Oberes Reihengelenk, Vorarm-Fusswurzelgelenk, *articulatio antibracheo-carpealis* (Gelenk zwischen den Knochen des Vorarms und der oberen Reihe der Fusswurzelknochen).

II. Zwischenreihengelenk, *artic. intercarpea h.* Das Gelenk zwischen beiden Reihen der Fusswurzelknochen.

III. Mittelfussgelenk (zwischen unterer Reihe und Mittelfussknochen), *artic. carpeo-metacarpea h.*

IV. Die Zwischenknochengelenke, *art. interosseae;* die zwischen den Knochen jeder Reihe vorhandenen Gelenke.

An diese Gelenke schliessen sich die Verbindungen der Mittelfussknochen unter sich *(art. intermetacarpeae)* an.

Gelenkteile. Die beiden Vorarmknochen (Fig. 149, a, a') bilden eine einzige*), quergestellte Walze, deren ulnarer Teil länger ist, jedoch einen kleineren Durchmesser besitzt, als der radiale. Nach rückwärts findet sich in der Mitte der Walze eine tiefe Gelenkgrube, zwei seichtere liegen nach vorne und nehmen bei stärkster Streckung den oberen Teil der Antibrachealreihe auf.

Achse. Die Querachse geht quer durch die Mitte beider Bandhöcker.

Die **Antibrachealreihe** (Fig. 149, b, c, d), vom Hakenbeine abgesehen, zeigt oben eine dreifach gegliederte Gelenkfläche mit vorderer, walzenförmiger Erhöhung (Fig. 150) und dahinter befindlicher Vertiefung. Die Ausschnitte zwischen den einzelnen Knochen, die grösstenteils für Zwischenknochenbänder bestimmt sind, dienen zugleich als Synovialgruben.

Auch die **Metacarpealreihe** (Fig. 149, e, f, g) ist dreifach gegliedert**). Die beiden äusseren Knochen, sowie der hintere Winkel des C_3 bilden nach aufwärts eine nach rückwärts konvexe, zweimal durch Zwischenknochenbänder unterbrochene Walze. Der vordere Teil der Gelenkfläche ist schwach ausgehöhlt. Die untere Gelenkfläche der **Antibrachealreihe** ist im allgemeinen der Abdruck von der oberen Gelenkfläche der Metacarpealreihe, doch sind beide nicht vollkommen kongruent, letztere vielmehr grösser, als die untere Gelenkfläche der ersten Reihe.

Zwischen beiden kann daher immer eine ergiebige Bewegung stattfinden.

Mittelfussknochen. Die **obere Gelenkfläche der Mittelfussknochen** (Fig. 149, h), sowie die untere Fläche der Metacarpealreihe sind flach, zeigen je drei

*) Eine nach rückwärts befindliche Furche und eine schwach hervortretende Linie auf der Gelenkfläche, zeigen die vorhanden gewesene Trennung an (Fig. 141 u. 142).

**) Das Carpale$_1$ trägt in der Regel nicht mehr zur Bildung der oberen Gelenkfläche bei.

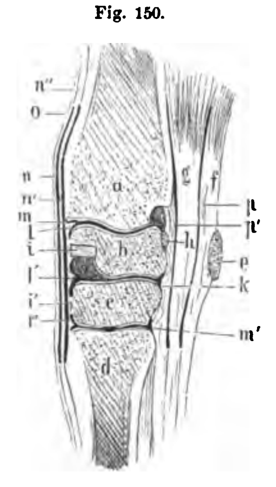
Abteilungen und sind genau kongruent. Da sie eine unebene, in der Hauptsache horizontale Gelenkfläche (Ruhegelenkfläche) bilden, so kann keine Bewegung, nicht einmal Schlittenbewegung, zwischen ihnen stattfinden.

Einzelne Knochen. Die Gelenkflächen der einzelnen Knochen werden durch kleine, mit den oberen und unteren Gelenkflächen zusammenhängende (meist 2, höchstens 4) Gelenkfacetten hergestellt, zwischen welchen sich rauhe Bandgruben befinden, die nebenbei jedoch auch die Rolle von Synovialgruben spielen. Alle diese Facetten sind fast ganz eben. Die zusammengehörigen der oberen Reihe sind nicht gleich gross; jene der unteren genau kongruent.

Fig. 149.

Frontalschnitt durch die Mitte der rechten Vorderfusswurzel vom Pferde.
a a' Vorarmbein, b Radiale, c Intermedium, d Ulnare, e Carpale$_4$, f Carpale$_3$, g Carpale$_2$, h Mittelfussknochen, i i innere Zwischenknochenbänder und innere Zwischenreihenbänder, k ulnares, k' radiales Seitenband, l obere, m mittlere, n untere Abteilung der Gelenkkapsel.

Fig. 150.



Sagittalschnitt durch die rechte Vorderfusswurzel vom Pferde, laterale Hälfte. a Vorarmbein, b Intermedium, c Carpale$_3$, d Mittelfussknochen, e Ringband dicht am Accessorium, f äusserer Armhakenbeinmuskel, g Huf- und Kronbeinbeuger, h schiefes Band, i i' Zwischenknochenband, k hinteres Band, l l' l'' Synovialleisten der 3 Abteilungen des Gelenkes, m n Sehnenscheide für die Strecksehne, n' Sehne des geraden Mittelfussstreckers, o tiefe Fusswurzelbinde, p p' Sehnenscheide.

Verbindungsmittel. Die Bänder zerfallen in gemeinschaftliche (zum Teil auch lange genannt) und in besondere oder kurze. Erstere verbinden immer mehrere Knochenreihen mit einander, letztere nur einzelne Knochen unter sich.

a. Gemeinschaftliche Bänder.

1. Die **oberflächliche Fusswurzelbinde** *(fascia carpi superficialis)* wird von der verstärkten Fascie des Hautmuskels gebildet, welche hier die Dorsalfläche und die Volarfläche locker überzieht. Vorn ist dieses Blatt, das nicht zu den Knochenbändern gezählt werden darf, mit dem nächsten streckenweise verwachsen.

2. Die **tiefe Fusswurzelbinde** (Fig. 150, o) *(fascia carpi*

*profunda)**) ist ein verstärkter Teil der Vorarmfascie. Sie bildet durch teilweise Verbindung mit dem Kapselband vier Sehnenscheiden, welche die, in den Rinnen des unteren Radiusendes gelegenen Sehnen einschliessen.

An beiden Seiten der Fusswurzel sich festsetzend, überbrückt sie an der Hinterfläche die Beugesehnen und befestigt sich auch am Hakenbein, wo sie mit den Sehnen der Armhakenbeinmuskeln zusammenhängt. Dieser letztere Teil wird speziell als Ringband *(Lig. transversum h.)* (Fig. 152, a und Fig. 150, e) bezeichnet. Es ist innen durch eine Sehnenscheide (Fig. 150, p p') geglättet. Auch dieses Band ist wesentlich ein Haftband für Sehnen und hat mit den eigentlichen Gelenkbändern nichts zu thun.

3. Die **gemeinschaftliche Fusswurzelkapsel** *(lig. carpi capsulare commune)*. Dieselbe besteht wie alle Kapselbänder aus einer äusseren, fibrösen Schicht und einer inneren, zarteren, eigentlichen Synovialhaut.

α. Die fibröse Schicht ist stark, entsteht in der Umgebung des unteren Gelenkteils der Vorarmknochen aus deren Periost und setzt sich an den vorderen, seitlichen und hinteren Rauhigkeiten der zwei Fusswurzelknochenreihen, sowie am oberen Gelenkteile der Mittelfussknochen fest. Am Fusswurzelrücken ist sie nur locker gespannt *(lig. dors. carp. prof.)*, auf der Beugefläche liegt sie dagegen den Knochen straff an, ist hier sehr stark und wird als **hinteres Band** (Fig. 150, k und Fig. 152, b b) des Fusswurzelgelenks *(lig. volar. carp. prof.)* bezeichnet.

β. Die innere Schicht der Fusswurzelgelenkkapsel ist teilweise innig mit der Faserschicht verbunden, trennt sich jedoch an den Knochenwänden von ihr und bildet mit den zwei Reihen der Fusswurzelknochen und jenen des Vorarms und Mittelfusses 3 Säcke, von welchen die 2 oberen vorne nur locker, hinten jedoch straff angespannt sind. Der untere Sack ist überall straff. Die beiden oberen Säcke sind vollkommen von einander getrennt, der untere dagegen steht mit dem mittleren durch eine enge Öffnung unter dem vorderen Zwischenknochenband, welches Carpale $_3$ und $_4$ zusammenhält, in Verbindung.

Das Hakenbein, obgleich mit zwei Gelenkfacetten versehen, hat keine besondere Synovialhaut, der obere Sack umschliesst beide gemeinschaftlich. Ausnahmsweise hat die untere Gelenkfacette derselben eine besondere Kapsel.

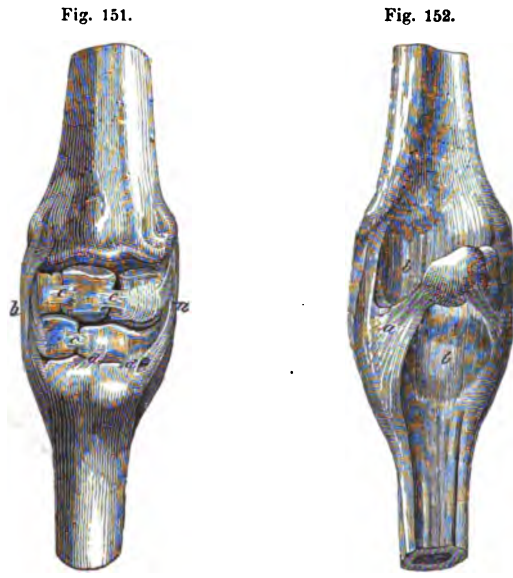
Die Synovialhaut überkleidet auch die Zwischenknochenbänder

*) *Lig. carpi commune dorsale et volare hom*

und hat am vorderen Teil der zwei oberen Säcke starke Synovialleisten (Fig. 150, 1 l' l'').

4. Das **ulnare (äussere) lange Seitenband** *(ligamentum laterale ulnare longum)* (Fig. 151, b) ist sehr stark, entspringt an und über dem lateralen Bandhöcker des Vorarmbeins und endet am Köpfchen des lateralen Griffelbeins. Seine Fasern besitzen nicht alle eine gleiche Länge, sie setzen sich vielmehr zum Teile an der ulnaren Fläche der beiden Reihen der Fusswurzelknochen fest.

Fig. 151. Fig. 152.



Bänder der rechten Vorderfusswurzel vom Pferde; 151 von vorne. 152 von rückwärts.
Fig. 151. a Radiales, b ulnares langes Seitenband, c Zwischenknochenbänder, d d dorsal schiefe Zwischenreihenbänder. Fig. 152. a Ringband, b hinteres Band.

5. Das **radiale (innere) lange Seitenband** *(lig. laterale radiale longum)* (Fig. 151, a) ist weit stärker, als das vorige, entspringt an und über dem medialen Bandhöcker des Vorarmbeines und endet am Köpfchen des medialen Griffelbeins, zum Teile jedoch auch an den beiden Reihen der Fusswurzelknochen, sowie am Hauptmittelfussknochen. Die Sehnenscheide des schiefen Streckers des Mittelfusses ist zum Teil unter ihm gelegen. — Beide Seitenbänder verschmelzen mit der fibrösen Schichte der Kapsel, namentlich mit dem sog. hinteren Bande; am medialen findet man drei, sich unter spitzem Winkel kreuzende Faserbündel.

b. Besondere oder kurze Bänder. Sie zerfallen:

α. in solche, welche Knochen der einen Reihe mit jenen der

anderen Reihe oder mit den Vorarm- und Mittelfussknochen verbinden — **Zwischenreihenbänder** — und

β. in solche, welche die Knochen einer Reihe unter sich verbinden — eigentliche **Zwischenknochenbänder.**

Sie haben ihre Lage (α u. β) entweder an der vorderen (dorsale Bänder), oder an der hinteren Fläche (volare Bänder),

Fig. 153.



Fig. 154.

Zwischenreihenbänder des linken Carpus vom Pferde.

a Radiales oberes kurzes Seitenband, b radiales unteres kurzes Seitenband, c schiefes Band, d Zwischenknochenband der Metacarpalia, e hinteres Zwischenreihenband des Accessorium.

a Ulnares oberes, b ulnares unteres kurzes Seitenband, c oberes, e unteres Band des Accessorium, d dorsales Zwischenknochenband des Accessorium.

oder im Inneren des Gelenkes (innere Bänder) oder aber am radialen und ulnären Rand (radiale und ulnare kurze Seitenbänder).

Ihre Lage ist eine senkrechte, quere oder schiefe.

α. Zwischenreihenbänder.

1. Das ulnare, obere kurze Seitenband (Fig. 154, a) *(lig. lat. ulnare superius breve)* geht vom ulnaren Bandhöcker des Vorarmbeins zum Ulnare.

2. Das radiale, obere kurze Seitenband (Fig. 153, a) *lig. lat. superius radiale breve)* geht vom radialen Bandhöcker des Vorarmbeins zum Radiale. Es bildet eigentlich nur einen Teil des langen Seitenbandes.

3. Das ulnare, untere (kurze) Seitenband (Fig. 154, b) *(lig. lat. ulnare inferius)* geht vom Ulnare mit seinen zwei Schenkeln zum $Carpale_4$ und Köpfchen des $Metacarpale_4$.

4. Das radiale, untere (kurze) Seitenband (Fig. 153, b) *(lig. lat. radiale inferius)* geht vom Radiale zum Carpale $_2$ und Köpfchen des Metacarpale $_2$. (3 und 4 können als Bündel der langen Seitenbänder angesehen werden.)

5. Das volare schiefe Band *(lig. obliq. ulnae et oss. radial.)* (Fig. 153, c). Es entspringt über der hinteren Gelenkgrube am unteren Teil der Ulna (lateraler Teil der Walze) und dem Radius und geht schief zum Radiale. Es ist grösstenteils von der Synovialhaut überzogen.

6. Das ulnare innere Zwischenreihenband *(lig. intercarpeum internum ulnare)* geht vom Bandausschnitt zwischen Carpale $_3$ und $_4$ zum Ausschnitt zwischen Intermedium und Ulnare.

7. Das radiale innere Zwischenreihenband *(lig. intercarpeum internum radiale)* geht von dem Ausschnitt zwischen Carpale $_2$ und $_3$ zu jenem zwischen Radiale und Intermedium.

8. Das obere Band des Accessorium (Fig. 154, c) geht vom unteren Ende der Ulna zum Accessorium.

9. Das untere Band des Accessorium (Fig. 154, e) *(lig. ossis hamati inferius)* ist zweischenkelig und geht vom unteren Rand des Accessoriums zum Carpale $_4$ und Kopf des Metacarpale $_4$.

10. Die vorderen (schiefen) Bänder (Fig. 151, d d) *(lig. dorsalia carpeo-metacarpea obliqua)* werden von drei schwachen Sehnenzügen gebildet, die am C. $_3$ beginnen, schief lateralwärts laufen und am Metacarpale $_3$ enden.

11. Die zwei inneren Bänder *(lig. carpeo-metacarpeum internum radiale et ulnare)* zerfallen in ein radiales und ulnares und gehen von den Bandgruben zwischen den Metacarpalknochen zu jenen des Carp. $_2$ und $_3$ und Carp. $_3$ und $_4$.

Sie sind beide sehr kurz und verhindern fast jede Bewegung zwischen der unteren Knochenreihe und den Mittelfussknochen.

β. Eigentliche Zwischenknochenbänder.

1. Die obere Reihe besitzt drei vordere, dorsale, zwei innere Zwischenknochenbänder und ein hinteres (volares).

αα. Zwei finden sich zwischen Accessorium und Ulnare, nämlich ein vorderes mittleres Band des Accessorium (Fig. 154, d) und ein hinteres (Fig. 153, e) *(lig. interosseum dorsale et volare oss. access. et ulnaris).*

ββ. Ein vorderes zwischen Ulnare und Intermedium.

γγ. Zwischen Ulnare und Intermedium befindet sich auch ein inneres.

δδ. Ein vorderes zwischen Intermedium und Radiale.

εε. Zwischen beiden Knochen befindet sich auch ein inneres.

2. Die Knochen der Metacarpealreihe besitzen zwei vordere und zwei innere Knochenbänder. Hierzu gesellt sich noch ein drittes vorderes, wenn sich ein Carpale $_1$ vorfindet.

αα. Ein vorderes geht vom Carpale $_4$ zum Carpale $_3$.

ββ. Zwischen beiden Knochen giebt es auch ein inneres.

Da beide nicht mit einander zusammenhängen, so bleibt zwischen ihnen eine kleine Öffnung, durch welche der untere und mittlere Sack der Gelenkkapsel in Verbindung stehen.

γγ. Ein vorderes vom Carpale $_3$ zum Carpale $_2$.

δδ. Ein inneres zwischen denselben Knochen.

εε. Ein vorderes vom Carpale $_2$ zum Carpale $_1$.



Art der Bewegung. Die Vorderfusswurzel bildet im ganzen genommen ein zusammengesetztes, unvollkommenes Wechselgelenk. Bei stärkster Beugung liegt der Mittelfuss dem Vorarme beinahe an; im Extrem der Streckung steht der Fuss senkrecht, sehr selten etwas über die Senkrechte heraus (Rückbiegigkeit). Die stark entwickelten und straff angehefteten Bandmassen auf der Rückfläche des Gelenkes hindern jede weitere Streckung. Dieselbe wird übrigens auch durch das Eintreffen des vorderen Teiles der Carpealreihe in den vorderen Gelenkgruben unmöglich gemacht. In der Beugestellung ist die vordere Kapselwand straff gespannt, die Knochenreihen stehen weit auseinander und Stürze können leicht Gelenkverletzungen erzeugen.

Die Knochen des Vorarms sind mit der oberen Reihe, und beide Reihen unter sich sehr beweglich verbunden. In geringem Grade sind sogar schwache Drehbewegungen möglich, wozu die Condylengestalt des Carpale $_3$ und Carpale $_4$ ganz besonders befähigen. Diese seitlichen Drehbewegungen können jedoch nur bei gebeugtem, nicht bei gestrecktem Gelenk erfolgen und fallen besonders beim Schleudern der Pferde in die Augen.

Die untere Reihe bildet mit den Mittelfussknochen ein straffes Gelenk.

Die Knochen unter sich bilden straffe Gelenke. Am meisten Beweglichkeit noch besitzt das Accessorium, dann folgen die Knochen der oberen Reihe und hierauf erst jene der unteren.

Gelenke der Mittelfussknochen unter sich. *Articulationes intermeta-carpeae.*

Beim Pferd besitzen beide Nebenmittelfussknochen in ihrem oberen Ende kleine Gelenkflächen, die einer besonderen Kapsel entbehren, vielmehr mit in dem unteren Sacke des Fusswurzelgelenkes aufgenommen werden. Die Verbindung selbst ist eine sehr straffe. Die Mittelfussknochen sind im übrigen durch kurze Bänder mit einander verbunden und verschmelzen mit zunehmendem Alter. Eine Bewegung kann zwischen ihnen nicht stattfinden.

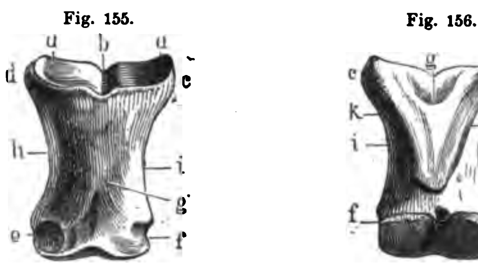
Knochen der Zehenglieder.

1. **Erstes Zehenglied, Fesselbein,** *phalanx prima digiti medii hom.* (Fig. 155 u. 156.)

Das Fesselbein liegt zwischen dem Mittelfuss, dem 2. Zehenglied und den Sesambeinen und bildet mit dem ersteren einen Winkel von ca. 130° (Streckwinkel).

Form. Das obere Ende trägt die halbmondförmig gestaltete **Pfanne** (a, a') mit vorderer konvexer, hinterer schwach konkaver Umrisslinie. Sie ist, entsprechend dem Kamme an der Walze von Mc. 3, durch eine sagittale Rinne (b) in eine laterale, kleinere und mediale, grössere Gelenkgrube geteilt; seitlich befindet sich je ein **Bandhöcker** (c und d).

Das Mittelstück verjüngt sich nach abwärts, besitzt vorne eine konvexe (Fig. 155, g) und hinten eine rauhe ebene Fläche (Fig. 156, g), sowie lateralen (i) und medialen (h) Rand. Die Hinterfläche zeigt zwei nach abwärts unter spitzem Winkel zusammenstossende Leisten (k k) für die unteren Bänder der Sesambeine.



Linkes vorderes Fesselbein eines Pinzgauer Hengstes; 155 von vorne, 156 von hinten. a a' Pfanne, b sagittale Rinne derselben, c lateraler, d medialer Bandhöcker, e f Bandgruben, Fig. 155, g vordere, Fig. 156, g hintere Fläche, h medialer, i lateraler Rand, k k Leisten für das untere Band der Sesambeine.

Das untere Ende trägt eine, durch eine schwache sagittale Furche in zwei Hügel geteilte Gelenkwalze. Auch hier ist die mediale Abteilung die grössere.

Die Walze ist hinten breiter als vorn. In ihrer Achse findet sich jederseits eine Bandgrube (e und f).

Textur wie bei allen Röhrenknochen (s. S. 247). Die Markhöhle jedoch nur unbedeutend. Der Knochen entsteht aus drei Stücken, von welchen jedoch die untere Epiphyse schon vor der Geburt mit dem Körper verwächst.

2. **Zweites Zehenglied, Kronbein,** *phalanx secunda digiti medii.* (Fig. 157.)

Syn.: Mittlere Phalange.

Lage. Das Kronbein liegt schief zwischen Fessel-, Huf- und Strahlenbein. Sein unteres Ende steht etwas tiefer als die Fleischkrone des Hufes.

Form. Es hat eine viereckige Gestalt und ist etwas breiter als hoch, zugleich breiter als das zugehörige Fesselbein.

Das obere Ende zeigt eine halbmondförmige Gelenkgrube (a), die durch einen sagittalen Kamm in zwei Abteilungen gebracht ist, von welchen die mediale etwas umfangreicher als die laterale ist.

In der Mitte des vorderen Pfannenrandes erhebt sich der schwache **Kronfortsatz.** Der hintere Rand bildet einen Querwulst — die **Lehne** — an welcher sich eine glatte, querovale, überknorpelte Sehnenfläche (f) für den Hufbeinbeuger findet. Die Lehne ist einem Sesambeine analog. Seitlich von ihr stehen die zwei Bandhöcker (b, b').

Der Körper ist an seiner vorderen Fläche (d) rauh und konvex, hinten (d') flach. Die Seitenränder sind stumpf.

Das untere Ende bildet eine zweihügelige Gelenkwalze (e), von ähnlicher Form, wie jene des Fesselbeins, aber grösserem Querdurchmesser. Seitlich von ihr und etwas nach vorn gerückt, finden sich zwei grosse, flache Bandgruben (c, c').

Fig. 157.

Linkes, vorderes Kronbein, von der vorderen und hinteren Fläche. a Gelenkgrube, b b' Bandhöcker, c c' Bandgruben, d vordere, d' hintere Fläche, e Gelenkwalze, f Lehne.

Entwickelung und Struktur. Das Kronbein entwickelt sich wie die Röhrenknochen und besitzt in der Regel auch noch eine zwar sehr kleine, aber noch deutlich nachweisbare Markhöhle. Die obere Epiphyse ist deutlich. Die untere entwickelt sich zwar auch aus einem besonderen Knochenkerne, der jedoch sehr rasch mit dem Körper verschmilzt. Zur Zeit der Geburt ist der untere Epiphysenknorpel nur noch teilweise erhalten; beim 10monatlichen Fötus ist ein besonderer Knochenkern in der unteren, noch knorpeligen Epiphyse noch nicht nachweisbar.

3. **Drittes Zehenglied, Hufbein,** *phalanx tertia digiti medii.* (Fig. 158, 159 u. 160.)

Syn.: Nagelglied, Krallenglied, Klauenbein bei verschiedenen Tieren. *Os unguis.*

Dieser halbmondförmige Knochen liegt unter dem Kronbein, stösst rückwärts ans Strahlenbein und ist ganz im Hornschuh eingeschlossen. An seinen Seitenteilen befindet sich jederseits ein grosser Ansatzknorpel, der bei allen übrigen Haustieren fehlt.

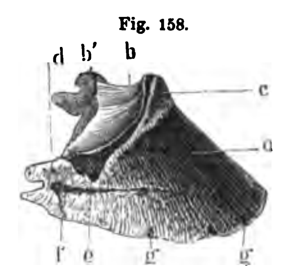
Flächen. 1. Die vordere oder **Wandfläche** (Fig. 158, a) ist in der Mitte des Knochens am höchsten, und läuft rückwärts jederseits in eine Spitze aus. Sie dacht sich unter einem Winkel von 23°—27° gegen die Sohlenfläche ab, ist rauh, porös und mit vielen Gefässrinnen durchzogen. (Mit der Bodenfläche macht sie einen Winkel von 45°—46°.) 2. Die untere oder **Sohlenfläche** (Fig. 159, a), ist schwach ausgehöhlt, glatter als die Wandfläche und zerfällt in die mondsichelförmige eigentliche Sohlenfläche und die hintere, kleinere, von den Hörnern der ersteren eingeschlossene, halbmondförmige Abteilung (Fig. 159, b'), Beugesehnenfläche, welche eine rauhe Beule für das untere Strahlbeinband

trägt und fast ihrem ganzen Umfange nach zur Befestigung des Hufbeinbeugers dient. 3. Die obere oder **Gelenkfläche** (Fig. 158, b) zeigt eine mediale grössere und laterale kleinere Gelenkgrube, geschieden durch einen sagittalen Kamm. An ihrem hinteren Rande findet sich eine zweispitzige Gelenkfacette für das Strahlenbein (b').

Ränder. 1. Der untere oder **Sohlenrand** (Fig. 158, g) ist fast halbkreisförmig, sein Scheitel wird als vorderer Winkel oder Zehenteil bezeichnet.

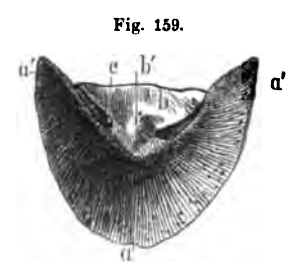
Am Zehenteile des Sohlenrandes findet sich in der Regel ein kleiner Einschnitt, der besonders bei älteren und beschlagenen Pferden sehr ausgeprägt ist. Diesem Ausschnitt entspricht ein Wulst am Zehenteile des Hornschuhs. Beim ganz jugend-

Fig. 158.



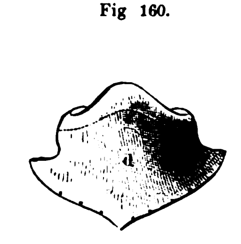
Hufbein von der Seite.
a Wandfläche, b Gelenkfläche für das Kronbein, b' Gelenkfacette für das Strahlbein, c Kronfortsatz, d Hufbeinast. e Bandgrube, f Wandrinne, g g Sohlenrandlöcher.

Fig. 159.



Hufbein von der Sohlenfläche, a Sohlenfläche, a' Sohlenwinkel, b Beugesehnenfläche, b' Beule an derselben, c Sohlenloch und Sohlenrinne.

Fig 160.



Hufbein eines frischgeborenen Fohlens.

lichen Hufbeine findet sich häufig an dieser Stelle eine Spitze (Fig. 160) an der man bei genauer Untersuchung einen kleinen Ausschnitt bemerkt. Der entsprechende Wulst am Hornschuh fehlt nie. Man wollte früher diesen Ausschnitt als Zeichen der Verschmelzung des Hufbeins aus zwei symmetrischen Hälften ansehen. Manche glaubten überhaupt, dass der Pferdefuss, ähnlich dem Rindsfusse, aus der Verschmelzung des 3. und 4. Fingers hervorgegangen ist. Es ist dies nicht richtig. Schon der Tapir mit 4 Hufen besitzt an jedem Hufbein diesen Ausschnitt und am Hornschuh den entsprechenden Wulst.

2. Der obere vordere und obere hintere Rand umfassen die Gelenkfläche, vereinigen sich und bilden mit dem Sohlenrand die beiden hinteren Winkel des Hufbeins oder die Hörner (Fig. 159, a' a').

Fortsätze. 1. Am vordersten, höchsten Punkte der Gelenkfläche findet sich der **Kronfortsatz** (Fig. 158, c)*) zur Befestigung des Hufbeinstreckers. Er bildet den dritten, oberen Winkel des Hufbeins. 2. Seitlich befinden sich die Hufbeinäste (d), an welchen

*) Hufbeinkappe, Leisering.

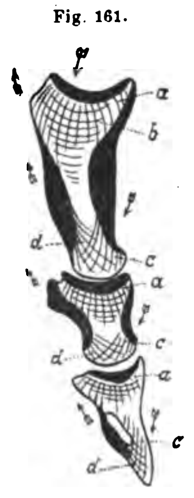
sich die Hufbeinknorpel*) befestigen. Durch teilweise Verknöcherung der letzteren (Leist, Schale, Stichbein) erreichen sie oft eine beträchtliche Grösse.

Vertiefungen. 1. In jedem Hufbeinast befindet sich ein Ausschnitt oder Loch, der **Astausschnitt** oder das **Astloch**, das in die ästige **Wandrinne** (Fig. 158, f) führt und die äussere Hufbeinarterie und einen gleichnamigen Nerven birgt.

2. Die zwei **Sohlenrinnen** (Fig. 159, c) finden sich an der Beugesehnenfläche. Sie führen jederseits in das Sohlenloch (c). Beide Sohlenlöcher bilden den Anfang eines ästigen Kanales, der sowohl mit dem der andern Seite, als auch der Wandrinne innerhalb des Knochens in Verbindung steht. Gegen den Zehenteil des Sohlenrandes finden sich in ziemlich regelmässigen Intervallen 10—12 Löcher — **Sohlenrandlöcher** (Fig. 158, g g) — die ebenfalls mit jenem Kanale in Verbindung stehen. In den Sohlenrinnen und deren Fortsetzungen verzweigt sich die tiefe Hufbeinarterie und ein gleichnamiger Nerv.

3. Die zwei **Bandgruben** befinden sich vor den Ästen (Fig. 158, e).

Fig. 161.



Knochenbalkenverlauf in den Zehengliedern.

Struktur und Entwickelung. Der Knochen entsteht aus zwei Stücken (Diaphyse und Gelenkstück), die aber vor der Geburt schon mit einander verschmelzen. Letzteres bildet eine sog. Chondroepiphyse und verknöchert vom Körper aus (Möller). Der Knochen zeigt schwammige Substanz, die aussen von einer dichteren Knochenschicht umgeben ist, indes weitaus nicht die Dichtigkeit der Rindensubstanz der Röhrenknochen erreicht. Ausserdem findet sich eine kleine Markhöhle.

Feinerer Bau der Zehenknochen. Die Anordnung der Kompakta ergiebt sich aus Fig. 161. Die Druckbalken (a) treten von den oberen, konkaven Gelenkflächen ausstrahlend an die Knochenwände, hier eine starke Kompakta bildend. Mit der oberen Gelenkfläche gleichlaufend aber zieht in der oberen Knochenhälfte ein queres Streckfasersystem (b) von der vorderen zur hinteren Wand, welches besonders stark im Hufbein ausgesprochen ist. Im unteren Ende der Knochen strahlen die Druckbalken (c) fächerförmig sich ausbreitend gegen die Gelenkwalze aus, sich mit den von der Hinterwand kommenden nahezu unter rechtem Winkel kreuzend; am Hufbein findet dasselbe gegen die untere Fläche hin statt. Die von der Hinterwand ausstrahlenden Balken (d) werden von Zschokke als Zugtrajektorien aufgefasst, welche dem Ansatze der Bänder bezw. Sehnen an der Rückfläche der Knochen entsprechen. Namentlich am Hufbein erscheint dieses Verhältnis sehr klar.

*) Syn.: Ansatzknorpel des Hufbeins.

Sesambeine und Strahlbein zeigen senkrecht zum Drucke der darüber gleitenden Sehnen ziehende Druckbalken.

Sesambeine der Vordergliedmasse. Unter Sesambeinen oder Sehnenknochen versteht man Knochen, die zur Unterlage von Sehnen gehören und genau genommen nicht zu den Skelettknochen zählen. Es giebt deren zwei Arten:

1. Solche, die mit Skelettknochen fest verbunden sind und daher nur geringe Bewegung zulassen. Sie zeichnen sich alle durch die Anwesenheit einer Sehnenfläche aus. Die Sehne gleitet über sie hinweg und ist nicht mit ihnen verbunden.

2. Eine zweite Art (z. B. die Kniescheibe) ist der Sehne selbst eingelagert und folgt der Bewegung der letzteren. Sie entbehren einer Sehnenfläche und besitzen nur eine Gelenkfläche.

Das Pferd besitzt an der vorderen Gliedmasse an zwei Stellen Sesambeine:

a. zwei am Fesselbein: man nennt sie Sesambeine im engeren Sinne und

b. eines am Hufbein, welches speziell Strahlbein genannt wird.

a. Die **Sesambeine** des **Fesselgelenkes.** *Ossa sesamoidea phalangis primae.*

Syn.: Gleichbeine.

Es sind dies zwei paarige, der ersten Sorte von Sesambeinen angehörige Knochen, die rückwärts von dem Fesselgelenk liegen, sowohl mit dem Fesselbeine, als auch dem Hauptmittelfussknochen und unter sich durch Bänder verbunden sind. Sie tragen hier einesteils zur Vergrösserung des Gelenkes bei, schützen dasselbe vor Druck und bilden eine Unterlage für den Kron- und Hufbeinbeuger. Das mediale Sesambein ist immer etwas grösser, als das laterale.

Form. Sie haben die Form einer dreiseitigen Pyramide, deren Basis nach abwärts und deren Spitze nach aufwärts gerichtet ist.

Flächen. 1. Die vordere oder **Gelenkfläche** vergrössert die Fesselbeinpfanne nach rückwärts. 2. Die hintere oder **Sehnenfläche** ist glatt und bildet mit jener der anderen Seite eine, vom Querband ausgefüllte Rinne für die Beugesehnen. 3. Die äussere Fläche ist rauh und dient zur Befestigung des oberen Bandes der Sesambeine. 4. An der nach abwärts gelegenen Basis befestigt sich das untere Band der Sesambeine.

Ränder. 1. Der innere Rand verbindet sich durch straffe

Bänder mit jenem des anderen Knochens und bildet mit ihm eine Fortsetzung der sagittalen Rinne der Fesselbeinpfanne. 2. Die beiden anderen Ränder sind ein äusserer vorderer und äusserer hinterer.

Winkel. Von den 4 Winkeln des Knochens bildet einer (der obere) die Spitze und 3 liegen an der Basis.

b. **Unteres Sesambein. Strahlbein.** *Os sesamoideum phalangis tertiae.*

Syn.: Schiffbein, Weberbein, halbmondförmiges Bein, kleines Sesambein, *os semilunare*, Schwab; *os naviculare.*

Lage. Es ist dies ein unpaariger Knochen, der rückwärts der Gelenkfläche des Hufbeins anliegt, dieselbe vergrössert und demnach auch mit dem Kronbein artikuliert. Er gehört ebenfalls der ersten Sorte der Sesambeine an.

Form. Er besitzt die Form eines Weberschiffchens und lässt zwei Ränder, zwei Flächen und zwei Winkel unterscheiden.

Flächen. Die vordere oder **Gelenkfläche** vergrössert das Hufgelenk nach rückwärts. Die hintere oder **Sehnenfläche** ist schwach konkav und durch einen sagittalen Kamm geteilt.

Ränder. Der obere und untere Rand dienen zur Befestigung von Bändern. Jeder zeigt zwei Lefzen. Am unteren findet sich eine kleine Gelenkfacette für das Hufbein.

Winkel. Der laterale und mediale Winkel sind durch Bandzüge mit dem Hufbeinknorpel verbunden.

Gelenke und Bänder der Zehenglieder.

Erstes Zehengelenk. *Art. phalangis primae.* **Fesselgelenk.** *Articulatio metacarpeo-phalangea h.*

Syn.: Köthengelenk.

Gelenkteile. Zur Bildung dieses Gelenkes trägt die Gelenkwalze des Metacarpale$_3$, die Pfanne des 1. Zehengliedes, sowie beide Sesambeine bei. Die Basis beider Sesambeine drückt der Gelenkswalze eine feine, undeutliche Querlinie ein.

Achse. Die Achse geht quer durch die tiefste Stelle beider Bandgruben.

a. Gemeinschaftliche Bänder.

1. **Kapselband** *(lig. capsulare ph. primae).* Dasselbe umfasst die Gelenkenden des Mittelfussknochens und Zehengliedes und setzt sich an den Seitenrändern der beiden Sesambeine fest. Nach rück- und aufwärts bildet es einen grösseren unter dem bandförmigen Zwischenknochenmuskel (oberes Gleichbeinband) gelegenen Blindsack (Fig. 167, m'); ein kleinerer (m) findet sich vorn unter der Strecksehne. Zwischen der Basis der Sesambeine und dem hinteren Rande

der Pfanne des 1. Zehengliedes finden sich viele Synovialzotten. Vorn hängt die Kapsel immer mit der Strecksehne des Fusses zusammen.

Zwischen Kapselband und Strecksehne findet sich ein kleiner Schleimbeutel, dessen wassersüchtige Entartung Veranlassung zur vorderen Köthengelenkgalle (Strecksehnengalle) giebt. Nach Rigot soll sie zuweilen mit der Kapselhöhle in Zusammenhang stehen. Ich (Franck) habe letzteres nie beobachtet.

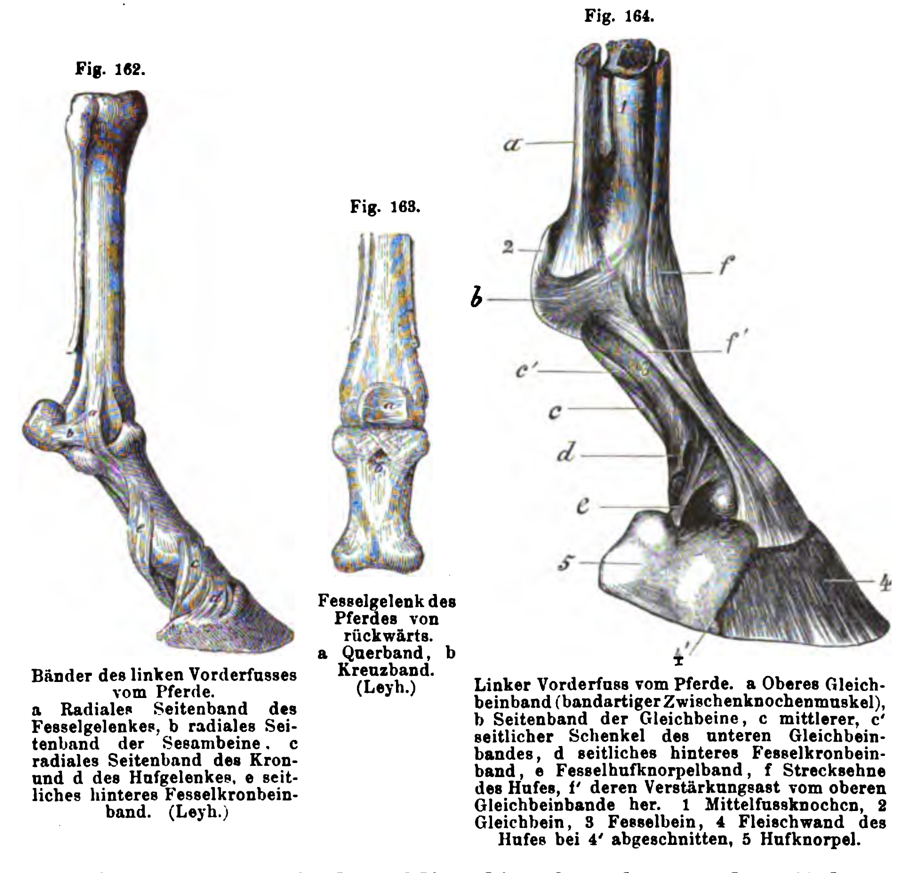


Fig. 162.

Bänder des linken Vorderfusses vom Pferde.
a Radiales Seitenband des Fesselgelenkes, b radiales Seitenband der Sesambeine, c radiales Seitenband des Kron- und d des Hufgelenkes, e seitliches hinteres Fesselkronbeinband. (Leyh.)

Fig. 163.

Fesselgelenk des Pferdes von rückwärts.
a Querband, b Kreuzband. (Leyh.)

Fig. 164.

Linker Vorderfuss vom Pferde. a Oberes Gleichbeinband (bandartiger Zwischenknochenmuskel), b Seitenband der Gleichbeine, c mittlerer, c' seitlicher Schenkel des unteren Gleichbeinbandes, d seitliches hinteres Fesselkronbeinband, e Fesselhufknorpelband, f Strecksehne des Hufes, f' deren Verstärkungsast vom oberen Gleichbeinbande her. 1 Mittelfussknochen, 2 Gleichbein, 3 Fesselbein, 4 Fleischwand des Hufes bei 4' abgeschnitten, 5 Hufknorpel.

b. Bänder zwischen Mittelfussknochen und 1. Zehenglied.

2. Die zweischenkeligen **Seitenbänder** (Fig. 162, a) *(lig. lateris ulnare et radiale)* sind ein äusseres und inneres. Die Schenkel können am besten gesehen werden, wenn man das Gelenk öffnet und sie von innen betrachtet. Der innere (tiefere Schenkel) ist bei beiden der stärkere, aber kürzer und reicht von der Bandgrube des Mittelfussknochens zum Bandhöcker des 1. Zehengliedes; die äussere (oberflächliche) Schicht ist schwächer, schmäler, ziemlich innig mit voriger

verbunden, entspringt etwas weiter vorn und reicht bis zur Mitte des Randes vom 1. Zehenglied.

c. Bänder der Sesambeine.

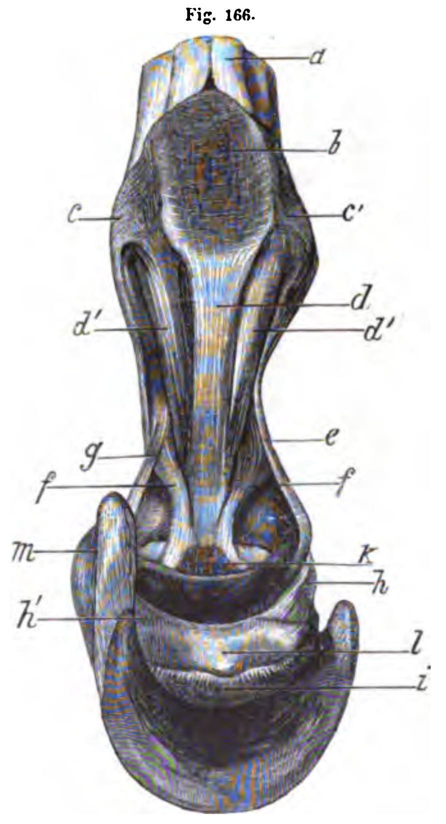
3. Das **Querband** oder **Zwischengleichbeinband** *(lig. ossium sesamoideorum transversum*, Gurlt) (Fig. 163. a u. Fig. 166, b) besteht

Fig. 165.



Linker Vorderfuss d. Pferdes von hinten. a Aufhängeband der Sesambeine (oberes Gleichbeinband), b b unteres Band derselben, c sog. Ringband (dasselbe hält die Sehnen in der Lage), d d mittlere hintere Kronfesselbeinbänder, e e Strahlfesselbeinbänder, f unteres Strahlbeinband. (Leyh.)

Fig. 166.



Vorderfuss des Pferdes von hinten; Huf nach rückwärts umgebeugt. a Oberes Gleichbeinband, b Querband der Gleichbeine. c c' Seitenbänder der Gleichbeine, d mittlerer, d' Seitenschenkel des unteren Gleichbeinbandes, e seitliches, f inneres, hinteres Fesselkronbeinband, g Fesselhufknorpelband, h Strahlfesselbeinband. h' Hufknorpelstrahlbeinband. i unteres Strahlbeinband. k Gleitfläche des Bindegewebspolster am Kronbein, l Gleitfläche für die Beugesehne am Strahlbein, m Hufknorpel.

aus dichtgedrängten, querverlaufenden Fasern von fast knorpeliger Konsistenz, durch welche beide Sesambeine sehr fest mit einander verbunden werden. Es setzt sich noch etwas nach aufwärts fort und bildet eine glatte, glänzende, die hintere Sesamfläche vergrössernde Scheibe, die zur Unterlage der Beugesehnen des Fusses dient.

4. Das **Aufhängeband** der Gleichbeine; oberes Gleichbeinband, Spannband etc. vid. Zwischenknochenmuskel (Fig. 164 u. 165, a).

5. Das **untere Gleichbeinband** *(lig. volare rectum ossium sesamoïdeorum,* Gurlt) (Fig. 165, b u. 166, d d') besteht aus zwei seitlichen und einem mittleren Schenkel, die an der Basis der Sesambeine entspringen, unter spitzem Winkel zusammenlaufen und an dem, durch beide Leisten der Hinterfläche des 1. Zehengliedes gebildeten Dreiecke sich befestigen. Der mittlere Schenkel ist der längste und reicht bis zum oberen Rande der Lehne des 2. Zehengliedes, wo er mit dem Beuger desselben verschmilzt.

6. Die **Seitenbänder der Sesambeine** *(lig. lat. oss. sesam. ulnare et radiale)* (Fig. 162, b und 164, b). Dieselben sind schwach und reichen von der Bandgrube des Hauptmittelfussknochen und dem Bandhöcker des 1. Zehengliedes zugleich bis zur Seitenfläche der Sesambeine. Sie verbinden sich auch mit dem Aufhängeband.

7. Die **Kreuzbänder** *(lig. cruciata oss. sesam.)* (Fig. 163, b) bestehen aus kurzen, sich kreuzenden, glänzend weissen Bandfasern, die von der Basis der Sesambeine zu der Hinterfläche der Bandhöcker des Fesselbeins gehen.

Das sog. Ringband hat bloss den Zweck, die Beugesehnen in ihrer Lage zu erhalten. Vid. oberflächlicher Zehenbeuger.

Bewegung. Das Fesselgelenk ist ein vollkommenes Wechselgelenk. Es lässt nur Beugung und Streckung zu. Die Streckung und Beugung wird durch Muskeln gehemmt, erstere durch den bandförmigen Zwischenknochenmuskel, letztere durch den Zehenstrecker.

Wenn hier gesagt ist, das Köthengelenk lasse nur Beugung und Streckung zu, so ist das nicht ganz richtig. In der That können bei starker Beugung — (nicht im gestreckten Zustande) — wo die Seitenbänder erschlaffen, geringe, jedoch noch wohl sichtbare Seitenbewegungen ausgeführt werden. Bei manchen Formen des sog. Schleuderns kann man dies recht wohl wahrnehmen.

Zweites Zehengelenk. *Articulatio interphalangea h.* **Krongelenk.** *Art. phalangis secundae.*

Gelenkteile. Das untere Ende des Fesselbeins trägt zwei, durch eine sagittale Furche getrennte, condylenartige Gelenkerhabenheiten; das Kronbein diesen entsprechende, durch einen stumpfen Kamm getrennte Gelenkgruben. Die Gelenkerhabenheit ist um weniges umfangreicher, als die Gelenkvertiefung. — (Die Gelenkflächen werden vom Köthengelenke bis zum Hufgelenke immer umfangreicher, so zwar, dass das Hufgelenk die meisten Berührungspunkte darbietet.)

Verbindungsmittel. 1. Das **Kapselband** *(lig. capsulare ph. secund.* Gurlt) (Fig. 167, n n') ist wenig geräumig, entspringt in der Umgebung der Gelenkteile, heftet sich an der vorderen Fläche innig an die Strecksehne an und überzieht mit dem einen Blatt

den Kronbeinbeuger auf eine kleine Strecke. Auf diese Weise trägt letzterer ebenfalls zur Bildung des Krongelenks bei.

2. Die **Seitenbänder** *(lig. laterale ulnare et radiale)* (Fig. 162, c) sind kurz, aber stark und gehen jederseits von dem Bandhöcker und der darunter befindlichen Bandgrube des Fesselbeins zu den Bandhöckern des Kronbeins.

3. Die **hinteren Bänder.** (Syn.: Hintere Kronfesselbeinbänder, *lig. volaria phalangis secundae*, Gurlt) (Fig. 165, d d). Es sind deren 4. Die 2 mittleren (Fig. 165, d und 166, f) liegen seitlich vom mittleren Schenkel des unteren Bandes der Sesambeine und sind teilweise mit diesem, zum Teil mit der Beugesehne des Kronbeines verbunden. — Die beiden seitlichen (Fig. 162, e, 164, d und 166, e) reichen bis zu dem Bandhöcker des Kronbeins. Sie beschränken die Streckung.

Bewegung. Das Krongelenk ist ein vollkommenes Wechselgelenk. Es lässt nur Beugung und Streckung zu.

Mathematisch scharf darf auch hier der Ausdruck vollkommenes Wechselgelenk nicht aufgefasst werden. Im Zustande der Beugung — nicht im gestreckten — können in der That höchst unbedeutende seitliche Bewegungen ausgeführt werden.

Drittes Zehengelenk. Hufgelenk, *articulatio phalangis tertiae h.*

Gelenkteile. Hufbein, Kronbein und Strahlbein bilden in Gemeinschaft dieses Gelenk. Die Gelenkerhabenheit wird lediglich vom Kronbein, die Pfanne von beiden übrigen Knochen gemeinschaftlich gebildet. Erstere ist nur um wenig grösser als letztere, woraus schon folgt, dass die Bewegungsgrösse selbst nur eine geringe ist. Die jeweilig in Berührung stehenden Gelenkflächen sind kongruent.

Die Achse geht durch den obersten und hintersten Punkt der Bandgruben des Kronbeins.

Die Bänder zerfallen: a. in gemeinschaftliche, b. in solche für Kron- und Hufbein und c. in Strahlbeinbänder.

a. Gemeinschaftliches Band.

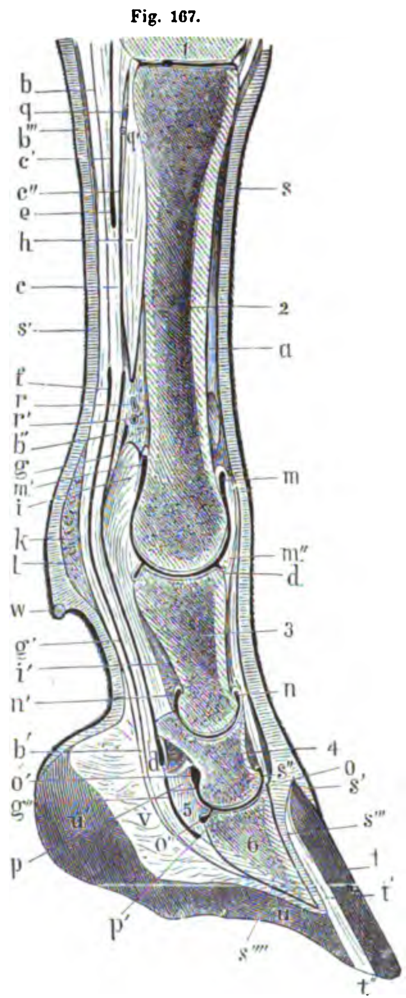
1. Das **Kapselband** *(lig. capsulare ph. tertiae)* umfasst die 3 Knochen des Hufgelenks. Nach vorn ist es innig mit der Strecksehne und den Seitenbändern verbunden, nach rückwärts bildet es einen, den oberen Rand des Strahlbeins überragenden Blindsack (Fig. 167, o'). Hier, am vorderen Gelenkrande, und zwischen Strahl- und Hufbein besitzt es viele Synovialfortsätze.

b. Kron-Hufbeinbänder.

2. **Zwei Seitenbänder,** ein radiales und ulnares *(lig. lateris radiale et ulnare)* (Fig. 162, d). Diese Bänder liegen vor der Querachse des Hufgelenks, entspringen in und vor den Bandgruben, breiten sich nach abwärts aus und enden in den Bandgruben des

Hufbeins. Sie verbinden sich aussen sehr innig mit der Innenfläche des Hufbeinknorpels, nach einwärts mit der Kapsel.

Fig. 167.



Sagittalschnitt durch den vorderen linken Fuss des Pferdes. 1 Carpale $_3$, 2 Metacarpale $_3$, 3 erstes, 4 zweites Zehenglied, 5 nnteres Sesambein (Strahlbein), 6 drittes Zehenglied.
a Strecksehne, b Kronbeinbeuger, b' Scheide, die er über den Hufbeinbeuger bildet, b'' ringförmige, den Hufbeinbeuger umfassende Scheide, b''' Fusswurzelbinde, c c' Hufbeinbeuger, c'' dessen Verstärkungssehne, d Stelle, wo die Strecksehne mit der Kapsel verbunden ist, e f g g' g'' Sehnenscheiden, h oberes Gleichbeinband, i Querband der Sesambeine, i' unteres Gleichbeinband, k Fascie über die Köthe, l Fettpolster, m m' Kapsel des Fesselgelenkes, m'' Sesambeinähnliche Verdickung der mit der Kapsel verbundenen Strecksehne, n, n' Blindsäcke des Krongelenkes, o o' Blindsäcke des Hufgelenkes, o'' Synovialsack, p p' Kapsel des Hufgelenkes, q q' Zwischenknochenvene und Arterie, r r' Gefässe des Sesambogens, s s Haut, s' Saumband, s'' Kronwulst, s''' Fleischwand, s'''' Fleischsohle, t Hornwand, t' Fleischblättchen, t'' weisse Linie, u Sohle, u' Strahl, v Strahlkissen.

c. Strahlbeinbänder.

Das Strahlbein steht durch besondere Bänder jederseits mit

dem Fessel-, Kron- und Hufbein und den Hufbeinknorpeln in Verbindung. Es sind dies:

3. Die **Strahlfesselbeinbänder** *(lig. lat. radial. et ulnar. ossis ses. inferioris.).* Aufhängebänder des unteren Sesambeines (Fig. 166, h und 168, a a). Dieselben (ein ulnares und radiales) entspringen am oberen (hinteren) Strahlbeinrande, gehen schief nach vor- und aufwärts und enden sowohl am Bandhöcker des Kronbeins, als jenem des Fesselbeins in Gemeinschaft mit den Seitenbändern des Krongelenks. Sie enthalten viele elastische Fasern.

4. Das **untere Strahlbeinband** (Fig. 166, i u. 168, b) (Zwischenknochenband, Rigot) stellt nur eine Verstärkung des Kapselbandes dar und verbindet den unteren, hinteren Rand mit dem Hufbeine. Über dieses Band zieht sich die tiefe Hufbeinarterie und Vene hinweg.

Fig. 168.



Bänder des Huf- und Strahlbeines, Pferd. a a Strahlfesselbeinbänder, b unteres Strahlbeinband, cc Seitenbänder. (Leyh.)

Bewegung. Das Hufgelenk ist ein zusammengesetztes, vollkommenes Wechselgelenk. Die Grösse der Beugung und Streckung ist indessen nur eine geringe. Sie wird beschränkt durch die Strecksehnen und Beugesehnen, sowie durch die starren, wenig nachgiebigen Teile des Hornschuhes.

Der **Hufbeinknorpel; Hufknorpel** (Fig. 164, 5 und 166, m) ist ein, dem Pferdegeschlecht eigentümlicher, viereckiger, teils hyaliner, teils faseriger Knorpel, der sich mit den Hufbeinästen verbindet, in seiner unteren Hälfte noch in der Hufkapsel eingeschlossen ist, in seiner oberen aber den Kronrand derselben überragt.

Form und Lage. Er hat eine viereckige Gestalt. Der vordere Rand reicht bis zur Strecksehne des Hufbeins, der abgestumpfte, hintere überragt das Hufbein und deckt zum Teil das Strahlkissen von aussen, der obere Rand ist konvex und dünn und reicht bis über die Mitte des Kronbeins, der untere Rand (Basis) ist dick, verbindet sich mit dem Hufbeine und verknöchert meist. Die äussere Fläche ist im ganzen glatt, konvex und zeigt eine Reihe grösserer und kleinerer Öffnungen für Verbindungsäste der äusseren und inneren Venennetze des Hufes. Sie wird von der Fleischkrone und einem Teile der Fleischwand locker überzogen.

Die innere Fläche ist konkav und durch Sehnenzüge, in welchen in der Nähe des Knorpels Knorpelzellen sich befinden, mit dem Strahlkissen verbunden. Sie ist, besonders nach rückwärts, sehr höckerig und uneben. Zwischen die beiden inneren Flächen schiebt sich das Strahlkissen des Hufes (s. dieses) hinein.

Bandapparat. Die Hufbeinknorpel werden durch folgende Bänder mit der Umgebung verbunden:

1. Das Hufknorpel-Fesselbeinband (oberes Band des Hufknorpels) (Fig. 164, e u. 166, g) ist elastisch und geht vom unteren Teile des Seitenrandes vom Fesselbeine zum Ballen und der Innenfläche des Hufbeinknorpels. Es stellt einen Teil der Zehenbinde dar und verschmilzt mit dem Aufhängeband des Strahlkissens (s. beim Huf).

2. Das Hufknorpel-Kronbeinband (vorderes Band des Hufknorpels) ist kurz und geht vom Seitenrande des Kronbeins zum oberen vorderen Winkel des Hufbein-Knorpels.

3. Das Hufknorpel-Hufbeinband (unteres Band des Hufknorpels) wird durch kurze Bandfasern dargestellt, die vom unteren Rande des Hufbeinknorpels zum Hufbeine gehen.

4. Die Hufknorpelstrahlbeinbänder (Fig. 166, h' u. 168, cc) Seitenstrahlbeinbänder, Leyh) sind kurze, starke Bandfaseru, die von den Strahlbeinwinkeln zu der Innenfläche der Hufbeinknorpel gehen.

Knochen der Vordergliedmasse beim Wiederkäuer.

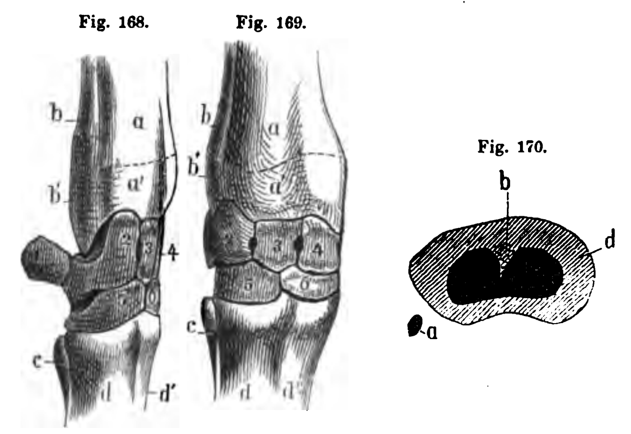
Das Schulterblatt verhält sich im allgemeinen wie beim Pferde. Es ist oben verhältnismässig breiter, der Hals deutlicher. Die Gräte ist höher, liegt mehr nach vorn und läuft unten in ein, schwach nach vorn gerichtetes **Gräteneck** (*acromion h.*) aus. Die Grätenbeule dagegen ist schwach nach rückwärts gekrümmt. Die vordere Grätengrube ist im unteren Teile schmäler, die hintere tiefer, als beim Pferde. Die Unterschulterblattgrube ist flacher, die rauhen Flächen für den grossen gezahnten mehr viereckig. Der Pfannenausschnitt fehlt. Schulterblattknorpel, wie beim Pferd.

Bei Schaf und Ziege ist das Gräteneck mehr nach vorwärts gerichtet und die Grätenbeule weniger nack rückwärts, sonst alles ähnlich wie beim Rinde. Das Schulterblatt des Schafes ist im Verhältnis zu seiner Breite kürzer, als das der Ziege.

Armbein. Die Wiederkäuer besitzen nur zwei Rollfortsätze und daher nur einen überknorpelten Rollausschnitt. Der laterale ist um vieles stärker, als der mediale und bogig über den Rollausschnitt herübergewölbt. Beide Rollfortsätze sind mit den Muskelhöckern ihrer Seite zu einer Masse verbunden. Der Körper ist dreiseitig. Der Umdreher nur sehr wenig ausgebildet. Die Walze fällt schiefer nach einwärts ab, als beim Pferde und die

Kämme derselben sind deutlicher ausgeprägt. Die vordere Gelenkgrube (Rollgrube) ist tiefer.

Vorarm- und Ellenbogenbein. Rind. Vorarmbein. Der ganze Knochen ist verhältnismässig kürzer, als beim Pferde. Beule und Hals weniger deutlich, Sehnenrinnen mehr verflacht; Rolle schief, medial abfallend. (Der laterale Teil steht daher merklich höher als der mediale [Fig. 169 a'].) Die Gelenkflächen für die oberen Fusswurzelknochen sind sehr deutlich spiralig gewunden und durch zwei scharfe Gräten getrennt. Rückwärts von der Rolle finden sich zwei Gelenkgruben, für Ulnare und Intermedium und nur eine schwache Gräte für das hintere Band des Fusswurzelgelenks.



Rechte Vorderfusswurzel vom Rinde. Fig. 168 von der lateralen, Fig. 169 von der vorderen Seite. a Vorarmbein, a' dessen untere Epiphyse, b Körper des Ellenbogenbeines, b' dessen untere Epiphyse, c Nebenmittelfussknochen, d d' Hauptmittelfussknochen (d laterale, d' mediale Abteilung desselben). 1 Accessorium, 2 Ulnare, 3 Intermedium, 4 Radiale, 5 Carpale$_4$, 6 Carpale ($_2$+$_3$).

Das Ellenbogenbein ist nicht unterbrochen wie beim Pferde. Nur das untere Gelenkstück verschmilzt mit dem Radius durch Knochenmasse, im übrigen bleibt es durch Bänder mit demselben verbunden. Die Gelenkfläche am Schnabelfortsatze ist grösser und hängt mit der Pfanne des Vorarmbeins zusammen. Synovialgrube klein; die Ellenbogenspalte gross. Der Körper trägt an seiner vorderen Fläche eine Gefässrinne. Das untere Endstück gelenkt blos mit dem Ulnare nicht mit dem Accessorium und steht hakig über der Rolle hervor (Fig. 168 und 169, b') *(processus styloideus ulnae hom.)*

Schaf und Ziege. Das Vorarmbein verhält sich bei ihnen, wie beim Rinde. Der Körper des Ellenbogenbeins ist beim Schafe etwas mehr rückgebildet als beim Rinde und verwächst im höheren Alter mit dem Radius. Bei der Ziege ist die Rückbildung des Körpers vom Ellenbogenbeine noch weiter gediehen als beim Schafe.

Fusswurzelknochen. Die zwei Reihen der Fusswurzelknochen fallen schief medial ab, wodurch die sog. Knieenge und Zehenweite des Rindes sich erklärt. In der oberen Reihe (1—4) finden sich, wie beim Pferde, 4 Knochen. Von diesen ist nur das Accessorium bedeutend abweichend.

Dasselbe ist mehr walzenförmig, besitzt nur eine Gelenkfläche für das Ulnare, ist nach rückwärts beulig verdickt und lässt nur undeutlich die Sehnenrinne erkennen. Charakteristisch für die ächten Wiederkäuer*) ist, dass sie in der unteren Reihe nur zwei Knochen besitzen. Carpale $_1$ fehlt ihnen ganz, ja es ist nicht einmal beim Fötus angelegt (Agenesie). Carpale $_2$ und $_3$ verwachsen miteinander, lassen jedoch in der Jugend noch zwei Knochenkerne erkennen (Coalescenz). (Der Knochen wurde bisher als *Os capitato-trapezoideum* bezeichnet.) Er stützt die mediale Abteilung des Haupmittelfussknochen (Metacarpale $_3$) (d'). Der laterale Knochen der unteren Reihe Carpale $_4$ ist stärker entwickelt und stützt nur die laterale Hälfte des Hauptmittelfussknochen (Metacarpale $_4$) (d). Das rudimentäre Griffelbein (Metacarpale $_5$) (c) des Rindes erreicht er nicht mehr.

Mittelfussknochen. Das Rind besitzt drei Mittelfussknochen. Hiervon haben sich zwei (Mc. $_3$ ung Mc. $_4$) zu einem Knochen verbunden (d d', Fig. 168 und 169), und der dritte (Mc. $_5$) ist höchst rudimentär und wird als Griffelbein bezeichnet (Fig. 168 und 169).

Der Hauptmittelfussknochen zeigt an seinem oberen Ende zwei Gelenkflächen für die untere Reihe der Fusswurzelknochen, die vorne zusammenhängen, rückwärts durch einen Ausschnitt getrennt sind. Am oberen Ende des lateralen Randes findet sich eine kleine Gelenkfläche für Metacarpale $_5$ Die Beule befindet sich an der medialen Hälfte (Mc. $_3$) des Hauptmittelfussknochen. Der Körper zeigt an seiner vorderen Fläche eine Gefässrinne, an deren oberem und unterem Ende ein, auf die Rückfläche des Knochens führender Gefässkanal sich findet. Eine schwächere Rinne, die im Alter fast ganz verstreicht, findet sich auf der hinteren Fläche. Das untere Ende zeigt zwei, durch den Zwischenrollausschnitt getrennte und etwas nach aussen gerichtete Gelenkrollen. Am vorderen Ende derselben findet sich eine schmale, nicht überknorpelte Gelenkgrube zur Aufnahme des vorderen Randes vom Fesselbein. Jede Rolle besitzt zwei Bandgruben.

Textur und Entwickelung. Bei der Geburt noch lässt sich der Hauptmittelfussknochen der Länge nach in die zwei dasselbe bildenden Metacarpalien zerlegen. Jedes dieser Stücke entsteht aus drei Knochenkernen (der Hauptmittelfussknochen also aus sechs). Mit zunehmendem Alter verschmelzen die Knochen an der Berührungsstelle mit einander und beide Berührungswände, die immer schwächer werden, bilden eine, das ganze Leben hindurch bestehende, die Markhöhle trennende sagittale Scheidewand. Diese letztere, sowie die beiden Gefässrinnen bezeichnen die ehemals bestandene Trennung. (Fig. 170.)

Nebenmittelfussknochen. Das Rind besitzt nur ein kleines, an der lateralen Seite gelagertes kegelförmiges Griffelbein (Fig. 168 und 169 c) *(os metacarpi digiti minimi h.* Mc. $_5$). Bei starker Entwickelung artikuliert es mit dem Carpale $_4$, in der Regel aber erreicht es dasselbe nicht mehr.

Beim Embryo der Wiederkäuer (Rind, Schaf, Ziege) sind 4 Metacarpalien (*Mc.* $_{2-5}$) (Rosenberg) samt zugehörigen Fingern angelegt. *Mc.* $_1$ fehlt völlig (Agenesie).

*) Die kameelartigen Tiere verhalten sich wie das Pferd.

Im Verlaufe des Fötallebens verschwinden *Mc.*$_2$ und *Mc.*$_5$, letzteres bis auf einen Rest, der als Griffelbein beschrieben wurde. (Bei wilden Wiederkäuern, Hirschen, Rehen, bleiben die unteren Enden der Metacarpalien und die Fingerknochen noch wohl erhalten.) Beim erwachsenen Tiere lässt sich ein Teil der wieder verschwundenen Metacarpalien als Sehnenzug, der zur rudimentären Afterklaue führt, nachweisen.

Schaf und Ziege. Der Hauptmittelfussknochen verhält sich wie beim Rinde. Bei Schaf und Ziege ist das Griffelbein noch verkümmerter als beim Rinde.

Man findet öfters *Mc.*$_2$ als kleines schlankes Knöchelchen oben am medialen Seitenrande des Hauptmittelfussknochen. Häufig ist es mit letzterem verwachsen und als rauhe Gräte noch wahrnehmbar. Auch beim Rinde findet man öfters derartige Andeutungen eines *Mc.*$_2$. — Bei der Ziege fehlt das Griffelbein (*Mc.*$_5$) meist gänzlich.

1. Zehenglied. Die Wiederkäuer haben zwei entwickelte Zehen (3. und 4.) und zwei verkümmerte oder Afterzehen (2. und 5.), die den Boden nicht mehr erreichen. Beim Rinde finden sich in jeder Afterklaue noch 2 Knöchelchen, nämlich ein sehr reduziertes Klauenbein und ein noch mehr verkümmertes Kronbein. In manchen Fällen bilden beide noch ein Gelenk, in anderen bleiben sie völlig getrennt. Strahlbeine fehlen an den Afterklauen völlig. Bei Schaf und Ziege ist in der Regel jede Spur von Zehenknochen in den Afterklauen verschwunden. — Die Fesselbeine (ersten Phalangen) der Hauptklauen zeigen:

Am oberen Ende die Gelenkgrube, die entsprechend der Walze des Hauptmittelfussknochens vertieft ist. Rückwärts befinden sich zwei rauhe Bandhöcker.

Der Körper ist undeutlich vierseitig (dorsale, volare, und Zwischenklauenfläche, sowie mediale resp. laterale Fläche). An den Seitenrändern der hinteren Fläche findet sich etwa in der Mitte je ein kleines Höckerchen für ein Querband der Beugesehnen.

Das untere Ende zeigt die, durch eine sagittale Furche geteilte Gelenkwalze. Die Klauenspaltabteilung ist zwar schmäler, steht aber tiefer als die äussere. Die Bandgruben sind sehr flach.

2. Zehenglied. Die obere Gelenkgrube der Kronbeine der entwickelten Klaue ist entsprechend der Walze des Fesselbeines ausgehöhlt; äusserer Bandhöcker gross; Lehne ausgeschnitten. Der Körper ist dreiseitig. — Das untere Ende zeigt die quergestellte und etwas gegen die Klauenspalte abschüssige Gelenkwalze. Sie ist wie am Fesselbein durch eine Furche in eine innere schmälere, jedoch tiefer gestellte und eine äussere breitere, aber höher stehende Portion geteilt. Die Knochen der Afterklauen siehe beim Fesselbein.

3. Zehenglied. Das Rind besitzt zwei entwickelte Klauenbeine, ein laterales und mediales. (Ausser diesen finden sich in den Afterklauen zwei sehr verkümmerte Klauenbeine vor.)

Der Knochen stellt eine dreiseitige Pyramide dar, deren Basis die Gelenkfläche, deren Spitze der Zehenteil bildet.

Die (äussere) Wandfläche ist rauh, porös; nach rückwärts liegt die kurze Wandrinne, die durch das Wandloch ins Innere des Knochens führt; nur eine schwache Fortsetzung desselben verläuft an der Wand. — Die Klauenspaltfläche ist jener des anderen Klauenbeins zugekehrt und weniger gross. Die Sohlenfläche ist mehr glatt und besitzt keine vertiefte Beugesehnenportion. Die Gelenkfläche ist entsprechend der Kronbeinwalze ausgehöhlt.

Das Klauenbein des Rindes besitzt auch noch einen stumpfen, vorderen Rand, der die Wandfläche von der Klauenspaltfläche trennt. Der Sohlenrand zerfällt in eine Klauenspalt- und Wand-Portion; an ihm befinden sich gegen 6 Sohlenrandlöcher, von welchen eines sich auf der Sohlenfläche befindet.

Der Kronfortsatz ist deutlich ausgesprochen. Er besitzt an der Wand- und Klauenspaltfläche eine Gefässöffnung für die tiefe Klauenbeinarterie. Diese Öffnung, die das Homologon des Sohlenloches beim Pferde darstellt, führt, wie dort, in ein zusammenhängendes Kanalwerk, das mit der Wandrinne und den Sohlenrandlöchern in Verbindung steht. Am hinteren Ende der Sohlenfläche findet sich ein rauher Querwulst zur Befestigung der Klauenbeinbeugesehne.

Schaf und Ziege. Bei diesen Tieren ist das Klauenbein seitlich sehr zusammengedrückt, die Sohlenfläche zu einer Kante verkleinert, der vordere Rand buckelig.

Sesambeine. Die Wiederkäuer besitzen an denselben Stellen, wie das Pferd Sesambeine, jedoch in doppelter Zahl, d. h. 4 Sesambeine und 2 Strahlbeine, (Die Afterklauen, weil schon ausser Funktion, besitzen keine Sesambeine.) Die 4 Sesambeine sind sämtlich durch Bänder verbunden, die zwei mittleren sind grösser, als die äusseren. Die Strahlbeine sind schmäler und zeigen breitere Winkel.

Gelenke der Vordergliedmasse beim Wiederkäuer.

Das Buggelenk verhält sich beim Rinde in der Hauptsache wie beim Pferd; bei Schaf und Ziege steht die Kapsel mit dem Schleimbeutel des geraden Vorarmbeinbeugers in Verbindung, so dass also dessen Sehne durch das Gelenk geht.

Das Ellenbogengelenk verhält sich im wesentlichen ebenfalls wie beim Pferde, federt jedoch nicht.

Am Fusswurzelgelenk der Wiederkäuer ist die Kapsel zum Teil mit der Sehne des Mittelfussstreckers verwachsen. Das hintere Band besitzt am medialen Rande eine Sehnenscheide für den mehr nach rückwärts liegenden Beuger des Vordermittelfusses. Die beiden unteren Säcke der Kapsel stehen unter sich in Verbindung wie beim Pferde.

Das radiale Seitenband ist sehr stark und entspringt hoch über dem Bandhöcker, das ulnare ist sehr schwach und bildet fast nur eine fibröse

Scheide um die Sehne des seitlichen Zehenstreckers. Ausserdem kommen bei dem Wiederkäuer zwei vordere schiefe, elastische Zwischenreihenbänder vor:

a. Das obere (*lig. dors. radii et ossis ulnaris*) geht vom ulnaren Bein schief nach aufwärts zum Radius. Es ist das stärkste.

b. Das mittlere (*lig. dors. ossis carp.$_4$ et radialis*) geht vom ulnaren Knochen der unteren Reihe zum radialen der oberen. (Die unteren, schiefen Zwischenreihenbänder verhalten sich wie beim Pferd.) Das hintere, schiefe Zwischenreihenband hat eine umgekehrte Richtung gegenüber dem Pferde; es läuft vom Radius zum Ulnare. (*Ltg. obliq. vol. radii et ossis ulnaris.*)

Die Hauptlast fällt bei dem Rinde weit mehr auf die mediale Abteilung des Gelenkes, als beim Pferde; Dehnung des inneren Seitenbandes, sowie des vorderen schiefen sind häufig. Rigot glaubt, dass diese Verhältnisse prädisponierende Ursachen des beim Rinde so häufigen Knieschwammes seien.

Gelenke der Mittelfussknochen unter sich. Beim Rinde ist das kleine, lateral gelegene Metacarpale$_5$ ebenfalls mit einer Fortsetzung der unteren Abteilung der Fusswurzelkapsel versehen. Das Haken-Griffelbeinband (*lig. accessorio-metacarpeum*) ist stark und hält es in der Lage. Es ist ziemlich beweglich mit dem Hauptmittelfussknochen verbunden.

1. Zehengelenk. Die Gelenkwalze des Hauptmittelfussknochens ist durch einen sagittalen Spalt (Interdigitalraum) in zwei fast gleiche Hälften geteilt. Durch einen Kamm wird eine jede derselben in eine innere, schmälere, aber einem grösseren Kreise angehörige und eine äussere, breitere, aber einem kleineren Kreise angehörige Abteilung gebracht. Beide innere (Klauenspalt-) Abteilungen stehen tiefer als die äusseren. Die Achsen beider Rollen bilden mit einander einen stumpfen Winkel. Die radiale Walze ist stärker als die ulnare *).

Es giebt hier 4 Seitenbänder, zwei äussere; (*lig. laterale ulnare et radiale*) und zwei innere, interdigitale (*Lig. lateralia interdigitalia*). Letztere sind nur durch einen Zug des Aufhängebandes von einander getrennt und in ihrem Ursprung mit einander verwachsen.

Die Kapsel zeigt zwei, vorn und rückwärts zusammenhängende Abteilungen für je eine Rolle. Nach vorne besitzt sie eine knorpelige Verstärkung, welche die Stelle eines vorderen Sesambeines für den Zehenstrecker vertritt. Statt der unteren Gleichbeinbänder finden sich nur zwei stärkere Faserzüge der Kapsel, die von beiden äusseren Sesambeinen zu den zugehörigen Bandhöckern der Fesselbeine gehen. Jedes Paar Sesambeine hat auch ein Paar gekreuzte Bänder. Das Verhalten des oberen Aufhängebandes der Sesambeine vid. Zwischenknochenmuskel.

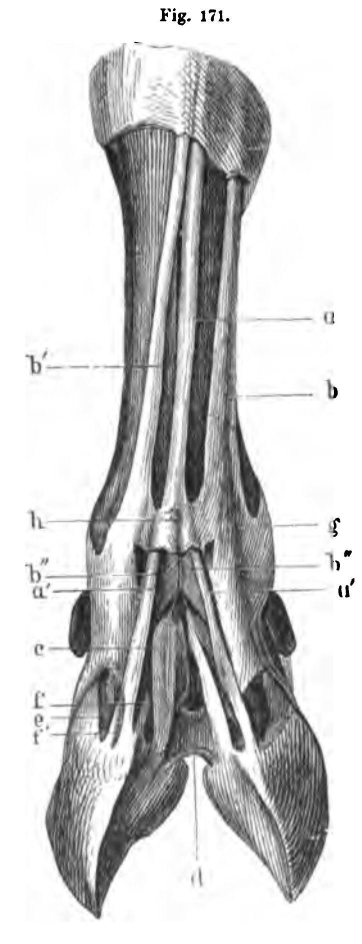
2. Zehengelenk. Bei den Wiederkäuern sind die Gelenke doppelt, sonst aber in der Hauptsache mit jenen des Pferdes gleichgebildet.

*) Bei einem ausgewachsenen Rinde war die radiale Abteilung um 1 mm grösser.



Die vordere Wand der Kapsel ist knorpelig verdickt. Jedes Kronbeingelenk hat ein seitliches und interdigitales Seitenband, sowie je ein hinteres Band, welches mit zwei Schenkeln an der Rauhigkeit der beiden hinteren Ränder des Fesselbeins endet. Es gleicht den seitlichen hinteren Bändern des Pferdes.

Fig. 171.



Linker Vorderfuss des Rindes, vordere Ansicht. a Gemeinschaftliche Klauenbein - Strecksehne, a' a' ihre zwei Äste, b laterale, b' mediale besondere Klauenbein-Strecksehne, b'' b'' Sehnenzüge, die vom mittleren Aste der vorderen Portion des Fesselbeinbeugers zur Sehne des Kronbeinbeugers gehen, c langer Schenkel des inneren Seitenbandes vom Klauengelenk (inneres Fesselklauenbeinband). d Zwischenklauenband, e langer Schenkel des ulnaren Seitenbandes vom Klauengelenk, f f' vordere elastische Bänder, g äusserer Verstärkungszug vom Fesselbeinbeuger, h Haftband für die Sehne des gemeinschaftlichen Klauenbeinstreckers.

Beide Kronbeine sind im oberen Dritteile ferner durch rückwärts gelegene, sich kreuzende Bandfasern, oberes Querband, (*Ligamentum interdigitale transversum superius*) vereinigt.

Die kleinen Knochenrudimente der Afterklauen bilden keine Gelenke.

3. Zehengelenk. Die Wiederkäuer haben zwei Klauengelenke. (Die Afterklauenknochen bilden keine Gelenke.) Die innere Abteilung der Walze ist sehr schwach. Die Achse jedes Klauengelenkes fällt schief gegen die Klauenspalte ab. — Die stärksten Bänder finden sich in der Klauenspalte. Es sind:

1. Das **vordere, elastische Band** (Fig. 171, f f') (*lig. anterius*) entspringt am interdigitalen Bandhöcker des Kronbeins, ist vom interdigitalen Seitenbande des Klauenbeins bedeckt und reicht bis zum Kronfortsatze und dem inneren Gelenksrande des Klauenbeins, woselbst es sich mit dem Zehenstrecker verbindet. Ein kleinerer Schenkel entspringt vom Kronfortsatze des Kronbeins und endet mit jenem.

2. Das **interdigitale Seitenband** (Fig. 171, c) (*lig. lat. internum vel interdigitale*) ist stark und zweischenkelig. Der längere Schenkel entspringt von der Bandgrube des Fesselbeins und endet rückwärts in der Klauenspalte am Gelenkrande des Klauenbeins. Der kürzere Schenkel entspringt in der interdigitalen Bandgrube des

Kronbeins, ist innig mit der Kapsel verbunden und verschmilzt mit dem vorigen an der Anheftungsstelle am 3. Zehengliede.

3. **Ulnares und radiales Seitenband** (*lig. laterale ulnare et radiale)* sind ebenfalls zweischenkelig, aber schwächer als das vorige. Der lange Schenkel (Fig. 171, e) entspringt von der seitlichen Bandgrube des Fesselbeins, breitet sich nach abwärts fächerförmig aus und verbindet sich daselbst mit dem Zehenstrecker, mit dem es auch endet. — Der kurze Ast ist bei weitem schwächer und geht von der seitlichen Kronbeinrauhigkeit zum äusseren Rande der Klauenbeinpfanne. Er verbindet sich innig mit der Kapsel und nach rückwärts mit dem Querbande.

4. Das **untere Querband** (Fig. 171, d) *(lig. interdigitale transversum inferius;* gekreuztes, Zwischenklauenband) *) liegt in der Tiefe der Klauenspalte, verbindet beide Klauen miteinander und verhindert deren zu starkes Auseinanderweichen. Es wird aus zwei starken sich kreuzenden Bündeln gebildet, die vom Bandhöcker des Kronbeins entspringen, die Beugesehnen festhalten und am inneren Winkel des entgegengesetzten Strahlbeins, sowie am Klauenbeine enden. Eine Fortsetzung dieses Bandes überzieht das Fettpolster des Ballens und verliert sich in der Fleischsohle; eine weitere Fortsetzung geht in der Klauenspalte nach vorn und verwächst daselbst mit der allgemeinen Decke. — Das untere Band der Afterklauen (vid. 6) verbindet sich mit dem Querbande.

5. Die oberen Strahlbeinbänder sind gelb und elastisch.

6. Der Bandapparat der Afterklauen entspringt vom Hauptmittelfussknochen und dem Zwischenknochenmuskel, bildet eine starke Scheide um die Beugesehnen und dient den Afterklauen zur Grundlage. Soweit kann die Bandmasse als oberes Band der Afterklauen bezeichnet werden. Vom Köthengelenk an teilt es sich und läuft an jeder Klaue ein derber Sehnenschenkel nach abwärts (unteres Band der Afterklauen), der am zugehörigen Strahlbeine, sowie am Querband endet**).

Knochen der Vordergliedmasse des Schweines.

Das Schulterblatt ist oben verbreitert; die Grätenbeule in einen breiten Winkel ausgezogen, der sich über die hintere Grätengrube umbiegt; das untere Ende der Gräte läuft allmählich aus. Der hintere Rand ist verbreitert und hat einen lateralen und medialen Saum. Rabenschnabel und Pfannenausschnitt fehlen. Schulterblattknorpel verhältnismässig kleiner.

Das Armbein hat Ähnlichkeit mit jenem der Wiederkäuer. 2 Rollfortsätze und 1 Rollausschnitt, medialer Muskelhöcker fehlend; an Stelle der lateralen Narbe ein kleiner Höcker; Umdreher nur als schwache Linie vorhanden; Körper seitlich zusammengedrückt, daher nur eine laterale und mediale Fläche mit vorderem und hinterem stumpfem Rande.

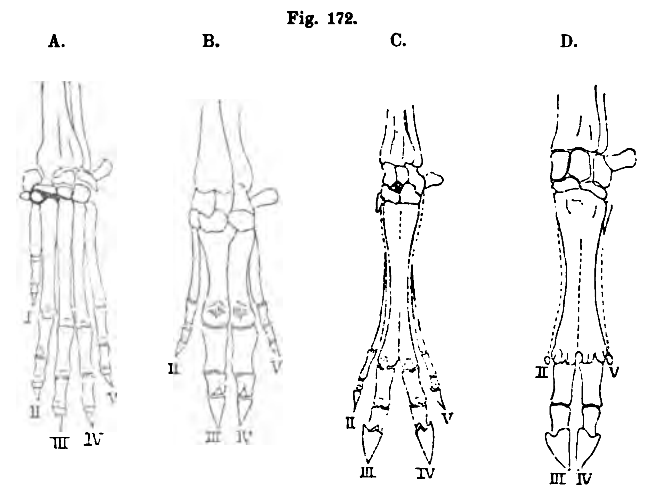
*) Zwischenklauenbeinband, Kreuzband, Zwischenknochenband.

**) Siehe auch Fesselbeinbeuger.

Das Vorarmbein ist verhältnismässig sehr kurz und ziemlich stark nach vorn konvex. Das untere Ende artikuliert nur mit dem Radiale und Intermedium, hat deshalb nur zwei Abteilungen an seiner Rolle, die weniger schief abfällt, als beim Rinde. Im übrigen gleicht es am meisten jenem der Wiederkäuer.

Das Ellenbogenbein ist in seinem Körper noch mehr entwickelt als beim Rinde. Der Ellenbogenhöcker ist sehr gross. Er ist von vorn und rückwärts zusammengedrückt. Unten artikuliert der Knochen mit dem Ulnare, und noch etwas mit dem Accessorium und bildet wie beim Rinde, einen Hakenfortsatz, verwächst jedoch nicht mit der Speiche. Die Ellenbogenspalte ist schmäler.

Fig. 172.



A Fuss des Hundes, B vom Schweine, C vom Elenntiere. D vom Rinde.
I erster, II zweiter, III dritter, IV vierter, V fünfter Finger.

Fusswurzel. Die obere Reihe verhält sich wie beim Pferde und Rinde. Das Accessorium ähnelt mehr jenem des Pferdes, besitzt jedoch nur eine Gelenkfläche, die aber mit dem Ulnare und Ellenbogenbeine gelenkt. Carpalia sind 4 vorhanden. Das $Carpale_1$ ist klein, kegelförmig, mit nach abwärts gerichteter Spitze. Das dazu gehörige $Metacarpale_1$ fehlt. $Carpale_2$ stützt das $Metacarpale_2$ und zum geringen Teil auch noch $Metarcarpale_3$, — $Carpale_3$ stützt das $Metacarpale_3$ und $Carpale_4$ stützt $Metacarpale_4$ und $_5$.

Bei fünf- und sechsfingerigen Schweinen — es handelt sich hier immer um Verdoppelung des 2. Fingers (Finger 2a und 2b); niemals tritt ein wahrer Daumen auf — wird der innerste 2. Finger in der Regel vom $Carpale_1$ gestützt und besitzt letzteres unten eine Gelenkfläche und ist nicht zugespitzt. In einem derartigen Falle fehlte $Carpale_1$ vollständig.

Von den 4 Mittelfussknochen sind die zwei mittleren ($Mc._3$ und $Mc._4$) mehr entwickelt und länger als die seitlichen ($Mc._2$ und $Mc._5$) und heissen Haupt- letztere Nebenmittelfussknochen. Der laterale Nebenmittelfussknochen

(Mc.$_5$) entspricht dem Mittelhandknochen des kleinen, der mediale Nebenmittelfussknochen (Mc.$_2$) jenem des Zeigefingers vom Menschen. In Bezug auf 1. Finger besteht Agenesie.

Der laterale Hauptmittelfussknochen steht etwas höher als der mediale. Die Gelenkwalzen verhalten sich wie beim Rinde.

1. Zehenglied. Von den vier Fesselbeinen sind jene der Hauptzehen länger und stärker als die der Afterzehen. Im allgemeinen verhalten sie sich wie bei den Wiederkäuern.

2. Zehenglied. Von den vier Kronbeinen sind die der Hauptklauen grösser als jene der Afterklauen. Sie verhalten sich sonst wie jene der Wiederkäuer.

3. Zehenglied. Die Klauenbeine der Hauptzehen verhalten sich wie beim Rinde. Jene der Afterklauen erreichen den Boden nicht mehr und zeigen bloss zwei konvexe Flächen, da die Zwischenklauen- und Sohlenfläche mit einander verschmolzen sind.

Sesambeine. Das Schwein besitzt diese Knochen in vierfacher Zahl, d. h. 8 Sesambeine und 4 Strahlbeine. Erstere sind zu 2 und 2 verbunden. Die Strahlbeine der Afterklauen sind sehr verkümmert.

Gelenke der Vordergliedmasse des Schweines.

Schultergelenk. Die Pfanne trägt im Umkreis einen, sie vergrössernden Knorpelsaum *(labium glenoïdeum scapulae hom.)*. Die Gelenkkapsel steht mit dem Schleimbeutel des geraden Vorarmbeinbeugers in Verbindung.

Das Ellenbogengelenk verhält sich im wesentlichen wie beim Pferde, federt jedoch nicht.

Das Fusswurzelgelenk verhält sich ähnlich dem des Rindes, doch ist es nicht so schief gestellt.

Gelenke der Mittelfussknochen. Die Gelenkflächen der Mittelfussknochen haben keine eigenen Kapseln. Die einzelnen Mittelfussknochen sind durch weniger kurze hintere Zwischenmittelfussbänder mit einander verbunden, welche eine ziemlich ergiebige Bewegung gestatten. — Das hintere Sesambein ist durch ein kurzes Band am oberen Ende des vierten Mittelfussknochens befestigt.

1. Zehengelenk. Die Metacarpalia$_3$ und $_4$ tragen Rollen, ähnlich wie beim Rinde. Die Längsachsen der Knochen laufen zu einander parallel. Die Gelenkrollen sind vollständig von einander geschieden (daher auch getrennte Kapseln). Jene des Metacarpale$_4$ steht tiefer, als die des Mc.$_3$. Die untere Gelenkfläche der Metacarpalia$_2$ und $_5$ bildet nach vorne einen Condylus, nach rückwärts eine Walze. Sie sind deshalb auch freier beweglich, als die Gelenke der Hauptmittelfussknochen. Im übrigen wie beim Rinde.

2. Zehengelenk. Wie beim Wiederkäuer. Das obere Zwischen-



fingerband findet sich nur an den Hauptzehen und beschränkt das Auseinandergehen derselben mehr, als beim Rinde.

(Die Afterklauen haben auch Gelenke, indes sind die Gelenkteile und Bänder schon ziemlich verkümmert.)

3. Zehengelenk. Das Schwein hat ebenfalls je zwei Seitenbänder und zwei vordere, die sich wie beim Wiederkäuer verhalten. Das vordere elastische Band fehlt an den Afterklauen. Querband wie beim Rinde.

Knochen der Vordergliedmasse der Fleischfresser.

Schulterblatt. Der vordere Rand bildet einen konvexen Bogen, wodurch der Nackenwinkel abgestumpft und verwischt wird und die eigentliche Platte des Knochens eine fast viereckige Gestalt bekommt. Der hintere Rand ist oben zum Ansatz von Muskeln verdickt. Ähnlich wie bei den Wiederkäuern bildet die Schulterblattgräte ein Gräteneck, das mit seiner Spitze die Höhe der Pfanne erreicht. Bei der Katze findet sich über demselben, ähnlich dem Schweine, eine, über die hintere Grätengrube abgebogene Grätenbeule. Die vordere Grätengrube ist grösser, als die hintere; die Unterschulterblattgrube ist eben. Rabenschnabelfortsatz und Pfannenausschnitt fehlen. Über dem hinteren Pfannenrande ist ein deutlicher hinterer Gelenkhöcker *(tuberculum supraglenoidale posterius hom.)* vorhanden.

Statt des Schulterblattknorpels findet sich ein, nur einige Millimeter breiter Knorpelsaum vor.

Armbein. Ähnlich dem des Rindes. Nur zwei mit den Muskelhöckern verwachsene Rollfortsätze; der laterale weniger übergebogen als beim Rinde. Umdreher schwach, läuft in eine, bis zur medialen Abteilung der Rolle reichende Gräte aus. Zwischen der vorderen Gelenkgrube ist die Knochensubstanz sehr dünn, zuweilen durchlöchert. Bei der Katze findet sich über dem Beugeknorren ein Spalt zum Durchgange der Brachialarterie und des Mediannerven. Die beiden lateralen Abteilungen gelenken nach vorne nur mit dem Vorarmbeine, die mediale mit dem Ellenbogenbeine.

Vorarmbein. Die Speiche ist beweglich mit dem Ellenbogenbeine verbunden. Der obere Gelenkteil ist schwach, die Gelenkfläche nur schwach ausgehöhlt; Hals deutlich, Beule schwach. Körper nicht nur nach vorn, sondern auch mit schwacher Konvexität nach einwärts gekrümmt. Der mediale Rand ist schwach konkav, im oberen Drittteile rauh. Das untere Ende artikuliert nur mit dem Radiale und besitzt nur drei Sehnenrinnen, wovon die mittlere sehr tief ist.

Ellenbogenbein. Das obere Ende desselben liegt nicht seitlich, sondern ganz hinter der Speiche und zieht sich erst dann zum lateralen Rande derselben. Der Körper ist stark entwickelt und verwächst nirgends mit der Speiche. Die Beule des Ellenbogenhöckers ist in ihrem vorderen Teile rinnig ausgeschweift. Am Schnabel findet sich nur eine grosse, durch einen Kamm in eine laterale grössere und mediale kleinere Abteilung zer-

legte Gelenkfläche. Der Körper besitzt drei Flächen (laterale, mediale und vordere) und drei Kanten, die namentlich bei der Katze stark ausgebildet sind. Das untere Ende ist wie beim Rinde stark ausgezogen und gelenkt mit dem Ulnare und Accessorium zugleich.

Fusswurzelknochen. Es finden sich in der proximalen Reihe mit dem Accessorium nur drei Knochen, die in ihrer Gesamtheit einen Condylus mit proximaler Konvexität bilden. Der mediale, grösste Knochen scheint dem Radiale und Intermedium zu entsprechen, doch entsteht er nur aus einem Knochenkerne. Das Ulnare ist gesondert vorhanden und erreicht noch das starke Metacarpale $_5$; das Accessorium gelenkt mit dem Ulnare und der Ulna. Dem unteren Ende des medialen Randes vom Radiale ist ein kleines etwa erbsengrosses Sehnenbeinchen angefügt. In der unteren Reihe finden sich Carpale $_{1-4}$. Carpale $_1$ stützt das Metacarpale des 1. reduzierten und 2. Fingers; Carpale $_2$ stützt Metacarpale $_2$, Carpale $_3$ Metacarpale $_3$ und Carpale $_4$ Metacarpale $_4$ und $_5$.

Das kleine Sesambeinchen, das in der Sehne des *Abductor pollicis longus* liegt, ist möglicherweise das Überbleibsel eines, am radialen Rande gelegenen Strahles des ursprünglichen Handskelettes (Rosenberg).

Mittelfussknochen. Hund und Katze besitzen am Vorderfusse fünf Mittelfussknochen, die durch straffe Zwischenbänder so verbunden sind, dass sie ein schwaches, vorn konvexes Gewölbe bilden. (Sie werden vom medialen zum lateralen Rande als erster bis fünfter gezählt.)

Die zwei mittleren (Mc. $_3$ und Mc. $_4$) sind die längsten, Mc. $_5$ der dickste und Mc. $_1$ (Daumenträger) der verkümmertste. Mc. $_3$ und Mc. $_4$ sind vierseitig (sie besitzen eine ulnare und radiale, vordere und hintere Fläche), Mc. $_2$ und Mc. $_5$ sind dreiseitig (vordere, hintere, mediale und resp. laterale Fläche). Am oberen Ende tragen sie vordere und hintere Bandhöcker, Mc. $_1$ und Mc. $_5$ auch noch seitliche. An den oberen Berührungspunkten besitzen sie Gelenkfacetten. Mc. $_{2-5}$ zeigen im oberen Drittteile und an der hinteren Fläche rauhe Narben. Mit den zwei mittleren artikulieren rückwärts 1—2 kleine Sesambeine. Die unteren Gelenkenden von Mc. $_{2-5}$ verhalten sich vorne wie Gelenkköpfe, besitzen aber rückwärts einen sagittalen Kamm. Mc. $_1$ besitzt eine, durch eine Furche geteilte Walze (verhält sich demnach wie das Ende des ersten Zehengliedes).

Man kann sich überhaupt *Mc.* $_1$ als aus der Verschmelzung eines Metacarpale mit der 1. Phalange hervorgegangen denken, obgleich dieser Vorgang nicht nachgewiesen werden kann. Die proximale Hälfte von *Mc.* $_1$ ist einem Mittelfussknochen, die distale einer 1. Phalange analog.

1. Zehenglied. Die Fleischfresser besitzen vier gesonderte, erste Phalangen und zwar an der zweiten bis fünften Zehe. Hier sind sie verhältnismässig lang und vierseitig wie beim Rinde. An der Rückfläche (Volarfläche) befinden sich zwei rauhe Leisten für ein Querband der Beugesehnen. Die erste Zehe (Daumen) besitzt nur eine 2. und 3. Phalange, da die distale Hälfte von Mc. $_1$ der ersten Phalange analog ist.

2. Zehenglied. Die 2. Phalangen gleichen den ersten, sind aber kürzer. Statt der Lehne besitzen sie nur einen Ausschnitt. Am unteren Ende der Dorsalfläche findet sich beim Hunde eine Grube zur Aufnahme des dritten Zehengliedes bei starker Streckung. Bei der Katze ist das untere Ende zu dem Zwecke nach auswärts abgeknickt, dass bei starker Aufwärtsbiegung die dritte Phalange an der zweiten scherenblattartig vorbei passieren kann.

3. Zehenglied. Das Krallenglied der Fleischfresser ist ausgezeichnet durch einen Knochenfalz an der Basis der Phalange, sowie durch den starken Muskelhöcker für den Zehenbeuger, der zu gleicher Zeit die Rolle des, diesen Tieren fehlenden unteren Sesambeines vertritt. Neben dem Muskelhöcker findet sich jederseits ein Loch (Sohlenloch und Wandloch des Rindes), die mit einander in Verbindung stehen und einen Arterienbogen aufnehmen. Der übrige Teil der Phalange ist hakenartig gebogen, zugespitzt und besitzt eine laterale und mediale Fläche, einen vorderen konvexen und hinteren konkaven Rand.

Sesambeine. Hund und Katze besitzen 16 Sesambeine an der vorderen Extremität. In die Sehne eingeschlossene, bewegliche besitzen sie 10, der Zahl der Zehen entsprechend. Untere Sesambeine fehlen und werden durch einen Höcker am Krallenglied und Verdickung der Beugesehnen ersetzt. Unbewegliche Sesambeine sind eines am Ellenbogengelenk und 5 an der Vorderfläche des Gelenks zwischen Mittelfussknochen und erstem Zehenglied vorhanden. Sie sind kleine, linsenförmige Knöchelchen, die als vordere Sesambeine bezeichnet werden.

Gelenke der Vordergliedmasse beim Fleischfresser.

Schultergelenk. Wie beim Schwein mit einem die Pfanne vergrössernden Knorpelsaum versehen. Die Sehne des geraden Vorarmbeinbeugers geht durch die Gelenkkapsel.

Ellenbogengelenk. Die lateralen zwei Drittteile der Walze artikulieren nach vorne nur mit dem Radius, der mediale Drittteil nur mit dem Ellenbogenbein. Die Gelenkfläche des Ellenbogenbeins ist gross und bildet ein Ganzes mit jener des Vorarmbeines. Synovialgruben fehlen.

Bänder. 1. Eine fächerige Fortsetzung der äusseren Kapselschicht bildet das **ulnare Querband** (Fig. 173, b) zwischen Radius und Ulna. In ihm findet sich ein Knorpelstück, das die Stelle eines Sesambeins vertritt (Fig. 173, g) und einen Schleimbeutel besitzt. Nach vorn hängt mit ihm zusammen

2. das **ringförmige Band** *(lig. radii annulare)* (Fig. 173, f). Dasselbe reicht bis zum medialen Band der Ulna. Es beschränkt sowohl die Pronation als Supination.

3. Das **ulnare Seitenband** (Fig. 173, a) hängt mit dem vorigen zusammen. Das **radiale Seitenband** (Fig. 174, a) ist zweischenkelig, reicht tief zwischen beide Vorarmbeinknochen hinein und endet an Radius und Ulna.

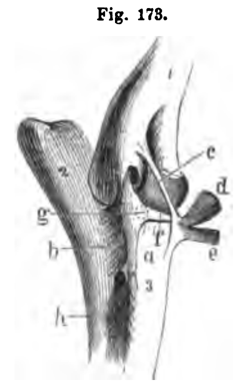
Es beschränkt die Pronation. Der vordere Ast (a'') hängt innig mit der einen Endsehne des geraden Vorarmbeinbeugers zusammen.

4. Das **hintere Band** *(lig. olecrani)* (Fig. 174, g) ist elastisch und reicht von der Ellenbogengrubenfläche des medialen Knorrens vom Armbein zum Schnabel des Ellenbogenbeins.

Ausser Beugung und Streckung ist Pronation und namentlich Supination möglich. Diese beide Bewegungsarten erfolgen um eine Vertikalachse, die im vorderen Rande der Ulna liegt und beträgt am frei präparierten Gelenke 22⁰. Auch beim Hunde federt das Gelenk etwas.

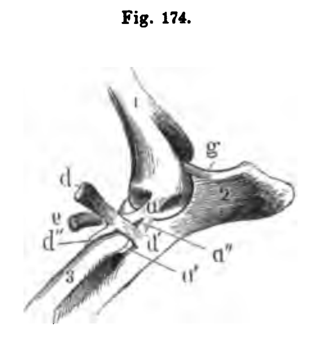
Fusswurzelgelenk. Die untere Knochenreihe ist nur wenig entwickelt und sowohl unter sich, als auch mit den, an ihrer Gelenkfläche ab-

Fig. 173.



Rechtes Ellenbogengelenk des Hundes von der lateralen Seite. 1 Armbein, 2 Ellenbogenbein, 3 Vorarmbein. a Laterales Seitenband, b ulnares Querband, c sog. schiefes Band, hängt mit dem Biceps (d) und Brachialis internus (e) zusammen, f Ringband, g Sesamknorpel, h Zwischenknochenband.

Fig. 174.



Obiges Gelenk von der medialen Seite. 1—3 wie Fig. 173. a mediales Seitenband, a' hinterer, a'' vorderer Schenkel, d' d'' Endigung des Biceps, g hinteres Band. Alles übrige wie Fig. 173.

gerundeten Mittelfussknochen viel beweglicher verbunden, als dies beim Pferde der Fall ist.

Das Vorderfusswurzelgelenk der Fleischfresser ist ausgezeichnet durch viele vordere, elastische dorsale Zwischenreihenbänder und durch schwache, nahezu fehlende Seitenbänder. Die beiden unteren Abteilungen der Kapsel stehen durch mehrere Öffnungen mit einander in Verbindung.

Die Beweglichkeit ist gross und man könnte es ein beschränkt freies Gelenk nennen. Ausser Beugung und Streckung ist noch Ein- und Auswärtsbeugung (Adduktion und Abduktion), sowie Pronation und Supination möglich, wenn gleich nur im beschränkten Grade.

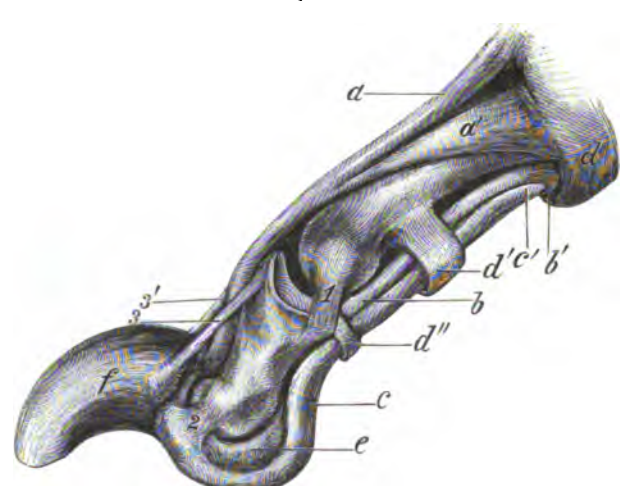
1. Zehengelenk. Beim Fleischfresser finden sich 5 erste Zehengelenke vor. Die unteren Gelenkenden der Mittelhandknochen bilden nach vorne Condylen und tragen nach rückwärts einen Kamm. Die vordere Wand der Kapsel trägt wirkliche Sesambeinchen für die Strecksehnen der Zehen.

Im übrigen wie beim Pferd und Rinde. Beim Fleischfresser können ausser Beugung und Streckung auch ziemlich ergiebige Seitenbewegungen ausgeführt werden.

2. Zehengelenk. Die Fleischfresser besitzen 4 Gelenke (jenes des Daumengliedes fehlt). Besondere hintere Bänder fehlen. Vordere Kapselwand knorpelig verdickt. Zwischenfingerbänder fehlen. Die seitlichen Bewegungen sind ausgiebiger, als bei den anderen Tieren.

3. Zehengelenk (Fig. 175). Beim Hunde ist das zweite Fingerglied gerade, bei der Katze gekrümmt und zwar so, dass die Konvexität medial liegt.

Fig. 175.



Innenzehe des rechten Hinterfusses vom Hund (an den übrigen Zehen verhält es sich ebenso). 1 Tibiales Seitenband des 2. Zehengelenkes, 2 tibiales Seitenband des 3. Zehengelenkes. 3 tibiales. 3' fibulares, vorderes elastisches Band. a Strecksehne des 1. Zehengliedes, a' deren Verstärkungsast, b Sehne des durchbohrten Beugers. b' Durchbohrungsstelle, c Sehne des durchbohrenden Beugers, c' Durchtrittstelle, d oberes, d' mittleres, d'' unteres Ringband, e das an Stelle der unteren Sesambeine vorhandene Bindegewebspolster, f Kralle.

Beim Hunde stösst im Zustande grösster Streckung das Krallenglied unter rechtem Winkel auf das 2. Zehenglied auf, bei der Katze dagegen geht es daran vorbei. Bei letzterem Tiere kann daher die ganze Kralle in eine Hauttasche zurückgezogen werden, was beim Hunde nicht der Fall ist. Das zweite Zehenglied bildet nach abwärts zwei Gelenkhügel, das Krallenglied eine entsprechende Pfanne. Ausser der Kapsel und je zwei Seitenbändern finden sich hier zwei starke, **elastische vordere Bänder** — ein ulnares und radiales — vor. Sie entspringen am oberen Ende des zweiten Zehengliedes und enden am Kronfortsatze des Krallengliedes. An den beiden mittleren Zehen sind die, einander zugekehrten Bänder die stärksten, an der fünften Zehe das radiale, an der zweiten das ulnare vordere Band. Das stärkere elastische Band hat öfters einen besonderen Schenkel, der von der unteren Bandgrube des zweiten

Zehengliedes entspringt. — Das Krallengelenk der Fleischfresser ist ein federndes. Durch die Beugesehnen wird es gebeugt und beim Nachlasse dieser Muskelwirkung durch die elastischen Bänder zurückgezogen (gestreckt).

Knochen und Gelenke der Beckengliedmasse des Pferdes.

Beckenknochen, *ossa pelvis.* (Fig. 176 und 177.)

Das Becken *(pelvis)* bildet eine, mit der Bauchhöhle in Zusammenhang stehende Höhle *(cavum pelvis)*, die zur Aufnahme der Blase, des Mastdarms und eines Teiles der männlichen und weib lichen Geschlechtsorgane bestimmt ist. Die Grundlage des Beckens bildet das Kreuzbein und die durchbrochenen Schweifwirbel einerseits, hauptsächlich aber zwei, aus je 3 Stücken zusammengesetzte Knochen, die speziell als Hüftbeine *(ossa coxae)* oder Beckenknochen *(ossa pelvis vel innominata)* bezeichnet werden. Diese 3 Knochen, aus welchen jedes Beckenbein ursprünglich gebildet wurde, sind:

A. das Darmbein; B. das Gesässbein und C. das Schambein

A. Das **Darmbein,** *os ileum vel ilei.* (Fig. 176, A.)

Dieser vorderste der Beckenknochen, steht gelenkig mit dem Kreuzbein in Verbindung. Mit Scham- und Gesässbein bildet er die Gelenkpfanne. Seinen vorderen breiten Teil bezeichnet man als Darmbeinplatte, den hinteren verschmälerten als Darmbeinsäule.

Form. Er hat eine dreieckige Form mit zwei Flächen, drei Rändern und drei Winkeln.

Die äussere oder obere Fläche (Fig. 176, e) *(superficies externa vel glutaea)* ist konkav, ziemlich glatt und von den Gesässmuskeln bedeckt. Die rauhe **äussere Bogenlinie** (e') *(linea semicircularis vel arcuata externa hom.)**), die der Anheftung des mittleren Gesässmuskels entspricht, scheidet sie in eine mediale, kleinere und laterale, grössere Portion. Die konvexe innere oder untere Fläche (Fig. 177) *(superficies interna vel inferior)* wird durch die **innere Bogenlinie** (bei t') *(linea arcuata interna hom.)* — in eine mediale grössere, rauhe und eine laterale, kleinere glatte Portion zerlegt. Die erstere (Fig. 177, t) dient zur Befestigung der Bandmassen des Darmkreuzbeingelenkes *(facies articularis)* und ist in der Nähe der Bogenlinie überknorpelt, eigentliche Gelenkfläche (t') *(facies*

*) Syn.: *Linea glutaea anterior h.*

auricularis hom.). Die laterale Portion — Darmbeinfläche *(facies iliaca h.)* wird vom Darmbackbeinmuskel bedeckt.

Der obere, ausgeschweifte, mediale Rand (Fig. 176 und 177, 2 2) *(margo superior)**) bildet den **Beckenausschnitt** *(incisura ischiadica major hom.)*. Der untere, abgerundete, weniger ausgeschweifte laterale Rand 3 3 *(margo inferior)***) zeigt eine schwache Gefässfurche (Fig. 177, x) für die vordere Darmbeinmuskelarterie. Am vorderen Rand oder **Kamm** 1 1 *(crista oss. ilei)* lässt sich, jedoch nur undeutlich, ein oberer und unterer Saum (Lefze) unterscheiden *(limbus superior et inferior hom.)*.

Der mediale Winkel (a) ist beulenartig *(tuber ossis ilei)****), liegt seitwärts vom ersten Kreuzbeinwirbel und bezeichnet den Anfang des Gesässes. Der laterale, stärkere Winkel (b b') lässt einen vorderen (b) und hinteren (b') je zweispitzigen Höcker unterscheiden, die durch einen ausgeschweiften Rand verbunden sind und bildet die Grundlage der Hanke. Durch teilweise Verknöcherung der hier sich ansetzenden Sehnenfasern wird er bei älteren Pferden öfters sehr zackig und unregelmässig. Der hintere, mit Scham- und Gesässbein verschmolzene Gelenkswinkel bildet einen Teil der Pfanne (f), wird nach rückwärts dreiseitig und besitzt an seinem medialen Rande eine Rauhigkeit für den kleinen Psoas (r), den **Psoashöcker** *(tuberculum psoadicum)* und über ihm eine, meist doppelte Gefässfurche (Fig. 177, x'') für die hintere Darmbeinmuskelarterie und gleichnamige Vene, in welcher sich ein Ernährungsloch (x') befindet.

B. Das **Gesässbein,** *os ischii* (Fig. 176 C.) ist der hinterste der Beckenknochen und steht sowohl mit dem Darm- und Schambeine seiner Seite, als mit dem Gesässbein der entgegengesetzten Seite in Verbindung, ausserdem in der Gelenkspfanne mit dem Oberschenkelbeine.

Es zerfällt in den Körper und die Äste. Der **Körper** *(corpus oss. isch.)* von rhombischer Form, zeigt eine innere, obere, (Fig. 176, q'') schwach konkave und äussere (untere) (Fig. 177, 7) etwas rauhe Fläche. Von seinen vier Rändern grenzt der vordere an das ovale Loch, der hintere, wulstige Rand bildet mit dem der entgegengesetzten Seite den **hinteren Gesässbeinausschnitt** *(arcus*

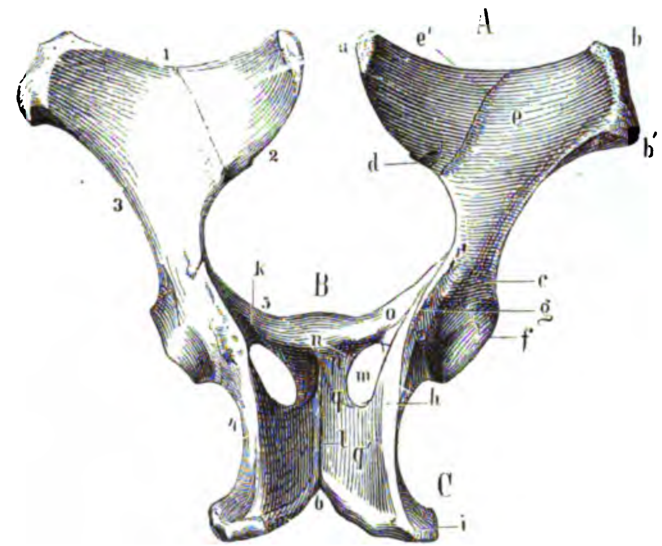
*) Innerer Rand *aut.*

**) Äusserer Rand *aut.* — *Incisura iliaca minor hom.*

***) *Spina posterior superior h.*

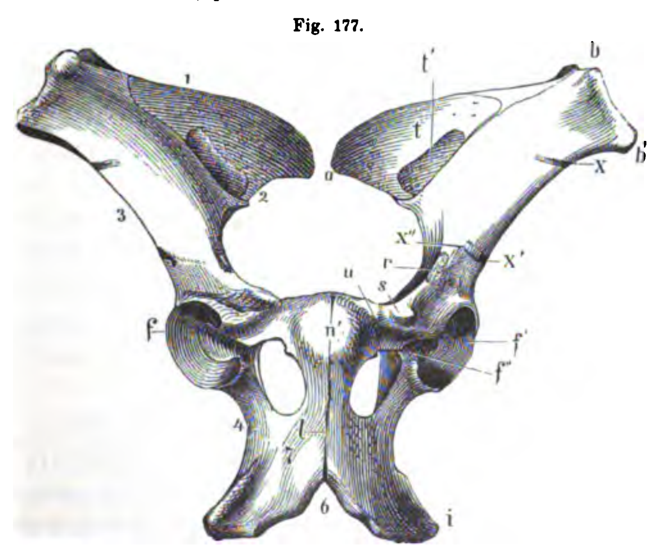


Fig. 176.



Becken eines sechsjährigen Pinzgauer Hengstes von oben. A Darmbein, B Schambein, C Gesässbein. 1 vorderer, 2 medialer, 3 lateraler Rand des Darmbeins, 4 äusserer Gesässbeinausschnitt, 5 vorderer Schambeinrand, 6 hinterer Gesässbeinausschnitt. a medialer, b b' lateraler, c hinterer Darmbeinwinkel, d Gefässausschnitt für die obere Darmbeinmuskelarterie, e äussere (laterale Abteilung) Darmbeinfläche, e' äussere Bogenlinie, f Pfanne, g Pfannenkamm, h lateraler Gesässbeinast, i Gesässbeinhöcker, k Rinne für die Verstopfungsgefässe. l Gesässbeinfuge, m Verstopfungsloch, n Schambeinstachel, o querer Ast des Schambeins, p medialer Ast desselben, q medialer Ast des Gesässbeins, q' Innere Fläche des Gesässbeins.

Fig. 177.



Becken eines sechsjährigen Pinzgauer Hengstes von unten. 7 Untere Fläche des Gesässbeinkörpers. f' eigentliche Pfannenhöhle, f'' Pfannengrube und Pfannenausschnitt, n' Beule an der Schambeinfuge, r Beule für den kleinen Psoas, s Tuberculum pectineum, t t' mediale Portion der inneren Darmbeinfläche (t dient zur Anheftung von Bändern, t' ist die eigentliche Gelenkfläche), u Rinne für den Verstärkungsast des geraden Bauchmuskels, x Gefässrinne für die vordere, x'' für die hintere Darmbeinmuskelarterie, x' Ernährungsloch. Alles übrige, wie Fig. 176.

ossium pubis h.). Der mediane Rand ist breit und bildet einen Teil der im höheren Alter verknöchernden Beckenfuge, Gesässbeinfuge (l). Der wulstige, laterale Rand ist glatt, ausgeschweift und zeigt den **äusseren Gesässbeinausschnitt** (4) *(incisura ischiadica minor h.).* Der laterale, hintere Winkel besitzt einen breiten, rauhen Höcker, die **Beule** (i) *(tuber ischiadicum hom.).* Von ihr aus zieht sich, am Aussenrande entlang, auf der Unterfläche des Knochens ein langer Kamm nach vorwärts, an welchem sich der grosse Schambackbeinmuskel befestigt.

Von den beiden Ästen, dem lateralen (Fig. 176, h) und medialen (Fig. 176, q) ist ersterer der grössere, begrenzt das ovale Loch von aussen und nimmt an der Gelenkpfanne teil. In Gemeinschaft mit dem hinteren Darmbeinwinkel bildet er über der Pfanne den **Pfannenkamm** (Fig. 176, g) *(spina ischiadica hom.)* zur Befestigung des kleinen Gesässmuskels. Der mediale, viel schwächere Ast begrenzt das ovale Loch einwärts.

C. Das **Schambein,** *os pubis.* (Fig. 176, B.)

Das Schambein bildet den vorderen Teil der unteren Beckenwand, stösst mit den beiden anderen Stücken des Hüftbeines seiner Seite in der Pfanne und mit dem Schambein der entgegengesetzten Seite in der Medianebene zusammen und bildet hierbei die Schambeinfuge.

Es zeigt zwei Äste, einen nach vorne liegenden Querast (Fig. 176, o)*), der einen Teil der Beckenpfanne bildet und zugleich das ovale Loch von vorne begrenzt, und einen medialen Längsast (p)**), der mit jenem des Gesässbeines das ovale Loch von innen umsäumt.

Der vordere Rand (Fig. 176, 5) bildet die rauhe **Schambeingräte** *(crista ossis pubis),* welche sich an der Darmbeinsäule hinaufzieht und gegen die Kreuzbeingelenkfläche hin sich verliert. In der Nähe der Pfanne schwillt sie zu einer starken Beule (Fig. 177, s) an *(tuberculum pectineum).* Sie dient zur teilweisen Anheftung des geraden Bauchmuskels.

An der Vereinigungstelle der Queräste beider Seiten sitzt der, nur beim Hengste deutliche, nach rückwärts gerichtete, mediane **Schambeinstachel** *(tuberculum pubicum)* (n); auf der unteren Fläche, ihm entsprechend, findet sich eine, namentlich bei Hengsten starke Beule (n').

---

*) *Ramus horizontalis hom.*

**) *Ramus descendens hom.*

Die untere Fläche des Querastes besitzt eine flache, in die Pfanne führende Rinne (u) für den Sehnenast des geraden Bauchmuskels zum Hüftgelenk. Eine Gefässrinne für die Verstopfungsgefässe (Fig. 176, k) führt auf der oberen Fläche des Knochens und dem lateralen Ende desselben ins ovale Loch.

Pfanne. An der Vereinigungsstelle der jederseitigen Hüftknochen findet sich die Pfanne, welche den medialen **Pfannenausschnitt** *(incisura acetabuli)* und in der Tiefe die rauhe, mit dem Ausschnitt in Zusammenhang stehende **Pfannengrube** (f'') *(fossa acetabuli)* zeigt. Unmittelbar über der Pfanne (bei Fig. 176, c) und etwas nach vorne, finden sich zwei, etwas vertiefte Narben. (Näheres siehe Oberschenkelgelenk.)

Das **ovale Loch,** (verstopfte Loch) (m) *(foramen ovale vel obturatum)*, wird vom Gesäss- und Schambein gebildet. Es besitzt einen vorderen, zunächst der Pfanne gelegenen, stumpfen Winkel, an welchem grössere Gefässe und ein Nerv eintreten, und einen flachen, hinteren Winkel.

Fig. 178.

Balkenverlauf in der (1.) Darmbeinplatte und im (2.) Kreuzbeinflügel. (Sagittalschnitt.) Die Zahlen 1 und 2 liegen nach vorne, gegen die Lendenwirbel.) a Zugbalken dem Ansatz der Gesässmuskeln entsprechend, b Druckbalken. Im Kreuzbeinflügel entsprechen die fächerförmig ausstrahlenden Linien den Zugbalken (Zug des hängenden Rumpfes), die wagrecht verlaufenden sind Druckbalken. (Schub der Hintergliedmasse gegen den Rumpf.) Vergl. mit Fig. 181.

Textur und Entwickelung. Die Beckenknochen besitzen Diploë. In der Umgebung des Pfannengelenkes ist stark entwickelte Kompakta und ein markhöhlenähnlicher Raum. Von hier aus verlaufen die Spongiosabalken nach rück- und vorwärts. Am Darmbein ziehen die Balken rechtwinkelig sich kreuzend von der oberen zur unteren Wand (Fig. 178, 1). Im Sitzbein werden spitzwinkelig sich kreuzende Züge angetroffen. (Druck- und Zugkurven). Das Darmbein entsteht aus 3 Stücken: eines für den Körper, eines für die Pfanne und das 3. für den vorderen Rand. Ebenso entsteht das Schambein aus 3 Kernen. Einer bildet den Körper, der andere liegt an der Schambeinfuge und ist nur kurze Zeit als besonderer Knochenkern kenntlich und der 3. bildet den Pfannenteil. Er ist mit etwa 3 Monaten am deutlichsten und wurde auch als 4. Beckenknochen beschrieben (Harms, Krause). Das knorpelige Schambein entsteht ausser Zusammenhang mit der Darmsitzbeinanlage, Rosenberg und Gegenbaur glauben demgemäss, dass es nicht zum eigentlichen Beckengürtel gehöre. Das Gesässbein besitzt einen Knochenkern für den Körper, einen solchen im Gesässbeinhöcker, der sich in die Gesässbeinfuge hinein erstreckt und beim Rinde als Symphysenknochen*) beschrieben wurde und endlich einen 3. für die Pfanne. Die Epiphysen für die Pfanne von Darm- und Gesässbein sind schon bei der Geburt verschmolzen. Die vordere Epiphyse des Darmbeins verschmilzt mit der Diaphyse mit etwa 4—5

*) Zwischensitzbeinknochen, *os interischiale*, Fr. Müller.

Jahren; ebenso der Gesässbeinhöcker. Gesäss- und Schambein sind schon bei der Geburt verschmolzen, oder verwachsen bald nach derselben, während sie mit dem Darmbein erst im 2. Jahre verwachsen.

Zwischen beiden Hüftknochen findet sich in der Jugend ein starker Fugenknorpel (er stellt eine Epiphyse des Scham- und Gesässbeines dar), der in demselben Verhältnisse schwindet, als der Verknöcherungsprozess der Gesässschambeinfuge, welcher immer von vorne beginnt, fortschreitet.

Becken als Ganzes.

Die Lücken, welche die Beckenknochen, namentlich seitlich, offen lassen, sind am lebenden Tiere grösstenteils durch Bänder geschlossen. Der davon eingeschlossene Raum — die **Beckenhöhle** *(cavum pelvis)* — stellt eine Fortsetzung der Bauchhöhle dar und lässt vier Wände, einen Eingang und Ausgang, eine Achse und drei Arten von Durchmessern unterscheiden.

Beim Menschen unterscheidet man ein grosses und kleines Becken. Bei unseren Haustieren ist ein solcher Unterschied, der geringen Entwickelung der Darmbeinplatte wegen, nicht wohl anzunehmen, praktisch überdies ganz unbrauchbar. Vom rein anatomischen Standpunkte aus liesse sich allerdings eine derartige Einteilung auch beim Tiere durchführen. Derjenige Teil des Beckens nämlich, welcher vor der unbenannten Linie *(linea innominata hom.)* liegt, wäre als grosses Becken, der Teil, der rückwärts von ihr liegt, als kleines Becken zu bezeichnen. Diese Linie bildet einen unregelmässigen Kreis und wird durch folgende Stücke zusammengesetzt: oben jederseits durch das Promontorium und die vorderen Ränder der Kreuzbeinflügel, dann durch die untere Bogenlinie und endlich durch die Schambeingräte. Wie hieraus ersichtlich, fällt das grosse Becken mit dem Beckeneingange anatomisch nahezu zusammen und es ist daher für die Praxis besser, beide als gleichbedeutend anzunehmen.

Die obere Beckenwand wird durch das Kreuzbein und die 4 ersten Schweifwirbel gebildet, die untere durch die vereinigten Scham- und Gesässbeine inkl. des, durch Weichgebilde geschlossenen, ovalen Loches, die Seitenwände durch das Darmbein und durch Bänder.

Der **Beckeneingang,** die vordere Beckenöffnung, stellt ein schiefes, vorwärts geneigtes Halboval mit nach abwärts gerichteter Rundung dar, das von der unbenannten Linie eingefasst wird und durch die unteren Darmbeinflächen trichterähnliche Gestalt erhält. Der obere Rand stellt nahezu eine gerade Querlinie dar.

Der **Beckenausgang,** die hintere Beckenöffnung, bildet ebenfalls eine rundliche, in einer schief nach vorn geneigten Fläche befindliche Öffnung, die vom vierten Schweifwirbel, dem hinteren Rande der breiten Beckenbänder und dem hinteren Gesässbeinausschnitte begrenzt wird. Sie ist bedeutend kleiner, als der Beckeneingang.

Unter der **Achse** des Beckens (Fig. 179, a b) (Leitungs- oder Führungslinie) versteht man eine mediane Linie, welche, nahezu gleichlaufend mit der oberen Beckenwand, die Mitte des Beckenraumes durchzieht. Sie bezeichnet den Weg des Jungen bei der Geburt.

Die Durchmesser zerfallen a. in solche des Beckeneinganges, b. in solche des Beckenausganges und c. in solche der Beckenhöhle selbst. Sie sind entweder Höhendurchmesser (schiefe und senkrechte), Querdurchmesser oder Längendurchmesser und haben nicht alle gleichen Wert.

Fig. 179. Fig. 180.

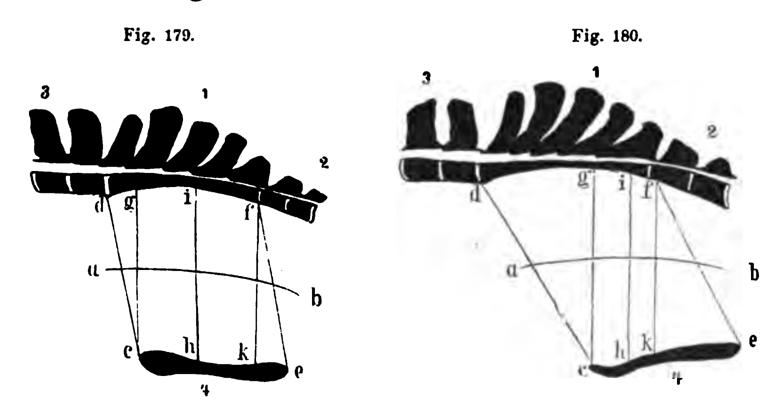


Fig. 179. Medianschnitt eines männlichen, Fig. 180 eines weiblichen Pferdebeckens. 1 Kreuzbein, 2 die zwei ersten Schweifwirbel, 3 die letzten Lendenwirbel, 4 Gesässschambeinfuge, a b Achse des Beckens, c d Höhendurchmesser des Beckeneinganges, e f Höhendurchmesser des Beckenausganges, c g senkrechter, vorderer Durchmesser der Beckenhöhle, h i mittlerer, senkrechter Durchmesser der Beckenhöhle, k f hinterer, senkrechter Durchmesser.

Die wichtigsten sind folgende:

a. Die *conjugata vera* (bezeichnet C. v.; Fig. 179, c d) liegt schief und geht von der Mitte des Promontoriums zum vorderen Ende der Beckenfuge (im Lichte gemessen).

b. Die *conjugata diagonalis* (bezeichnet C. d.) ist ebenfalls schief und geht von der Mitte des Promontoriums zum hinteren Ende der Beckenfuge.

c. Der senkrechte, vordere Beckendurchmesser (Fig. 179 und 180, c g) wird dadurch erhalten, dass man eine Senkrechte vom vorderen Ende der Beckenfuge zur oberen Beckenwand zieht.

d. Der obere Querdurchmesser des Beckeneinganges geht vom Ende des einen Kreuzbeinflügels zum anderen.

e. Der mittlere Querdurchmesser des Beckeneinganges (*distantia psoadica*, D. ps.) wird von einem Psoashöcker zum anderen gemessen.

f. Der untere Querdurchmesser des Beckeneinganges reicht von einem *Tuberc. pectineum* zum anderen.

g. Der mittlere Querdurchmesser der Beckenhöhle führt von der Mitte des einen Pfannenkammes zum anderen.

h. Der hintere Querdurchmesser der Beckenhöhle geht von dem, am meisten medial gelegenen Punkte eines Gesässbeinhöckers zum anderen.

Senkrechte Höhendurchmesser kann man unendlich viele ziehen; der (schiefe) Höhendurchmesser des Beckenausganges (Fig. 179 und 180, e f) ist ebenso veränderlich, wie das Ende der oberen Beckenwand.

Wenn man beim Pferde durch jeden Beckenknochen Achsen zieht, so laufen dieselben nach rückwärts zusammen. Die mittlere Länge des vorderen Beckenteiles (von der Mitte der Pfanne gemessen) verhält sich zur hinteren wie 4 : 3 oder wie 3 : 2.

Geschlechtsunterschiede. Bei allen unseren Haustieren lässt sich das weibliche vom männlichen Becken scharf unterscheiden. Sogar die Kastration beeinflusst die Beckenform in charakteristischer Weise. Am besten sind die Geschlechtsunterschiede beim Pferdebecken bekannt. Diese Unterschiede sind in Kürze folgende:

Bei allen unseren Haustieren ist das weibliche Becken geräumiger, als das männliche. Bei der Stute ist die untere Beckenwand nach vorne, beim Hengste nach hinten abschüssig; bei der Stute (und beim Wallachen) ist der vordere Teil der unteren Beckenwand grubig ausgehöhlt, dünn und fehlt der Schambeinstachel; beim Hengste ist er am vordersten Teile der Schambeinfuge zu einer apfelgrossen Beule verdickt. Der mediale Rand des Darmbeins bildet bei der Stute einen grossen flachen Bogen, beim Hengste einen scharf abgegrenzten Ausschnitt; bei der Stute ist der hintere Gesässbeinausschnitt flacher, als beim Hengste. Der vordere, senkrechte Beckendurchmesser fällt bei der Stute nach aufwärts zwischen das 3. und 4. Kreuzbeinloch, beim Hengste zwischen 1. und 2. (nahe an 1.). Der mittlere Querdurchmesser der Beckenhöhle ist bei der Stute grösser, beim Hengste meist deutlich kleiner als der hintere Querdurchmesser. Bei der Stute ist die *Conjugata vera* etwas grösser, als der mittlere Querdurchmesser des Beckeneinganges, beim Hengste umgekehrt. Setzt man beim Pferdebecken die Länge der Beckenfuge = 1, so ist die Beckenknochenlänge bei der Stute etwa 2, beim Hengste 1,73—1,8; die *Conjugata diagonalis* bei der Stute dann = 1,9—2, beim Hengst = 1,6—1,7; die *Conjugata vera* bei der

Stute = 1,21—1,42 beim Hengste 0,96. Der Beckeneingang hat bei der Stute die Form eines oben abgeschnittenen Ovals, beim Hengste die Form eines *W.*

Das Wallachenbecken erleidet an dem vorderen Teile der unteren Beckenwand Veränderungen, wie bei der Stute. Das Becken ist da grubig ausgehöhlt. Die *Conjugata vera* wird infolge dessen grösser, als beim Hengste. Der hintere Beckenausschnitt wird flacher, als beim Hengste.

Die Rassenunterschiede beziehen sich auf die Form der Kreuzbeinflügel, auf Form und Entwickelung der Dornfortsätze des Kreuzbeines, auf die Aushöhlung desselben an seiner unteren Beckenwand und auf die Stellung der medialen Darmbeinwinkel.

Becken des Esels. Der Beckeneingang bildet beim Pferde ein kurzes, beim Esel ein verlängertes Oval (Länge zur Breite = 1,21 : 1); der vordere Rand des Darmbeins ist beim Esel fast gerade und die äussere Darmbeinfläche nur ganz wenig ausgehöhlt. An der unteren Fläche des Gesässbeins und zwar an der Stelle, wo beim männlichen Tiere die Aufhängebänder der kavernösen Körper des Penis entspringen, finden sich beim männlichen und weiblichen Esel zwei kleine Höckerchen. Die ovalen Löcher haben beim Esel eine fast dreieckige Form.

Verbindungen und Bänder des Beckengürtels.

Die Beckenknochen stehen durch ein Gelenk — das Darm-Kreuzbeingelenk — mit dem Rumpfe in Verbindung. Durch mehrere, nicht zu dem Gelenke gehörige Bänder wird einerseits diese Verbindung gefestigt, andererseits die Beckenhöhle zu einem weiten, kanalartigen Hohlraum geschlossen.

I. Das **Darm-Kreuzbeingelenk** *(articulatio ileo-sacralis).*

Die Gelenkteile befinden sich am Darmbeine und den Flügelfortsätzen des Kreuzbeins, sind oval, schwach überknorpelt, uneben und beide gleich gross. Dabei sind beide kantig in einer deutlichen Stufe abgesetzt, durch deren gegenseitiges Ineinandergreifen die Verankerung eine innigere wird.

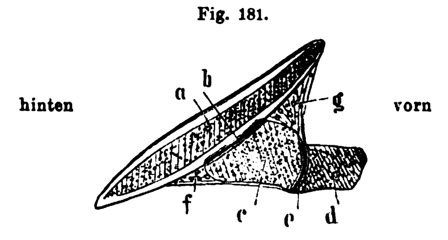
Verbindungsmittel. 1. Das **Kapselband** *(lig. capsulare sacro-iliacum)* heftet sich in der Umgebung der Gelenkflächen (Fig. 181, b) fest und hängt innig mit dem folgenden Bande zusammen.

2. Das **untere Darmkreuzbeinband** *(lig. laterale anticum hom.)* (Fig. 183, d) besteht aus starken, weissen, vielfach mit Fettträubchen durchsetzten Faserbündeln (Fig. 181, f, g), die in der Umgebung der Gelenkfläche der Kreuzbeinflügel entspringen und an der medialen Abteilung der unteren Darmbeinfläche enden. Dieses Band stellt die hauptsächlichste Verbindung zwischen Becken und Kreuzbein dar.

Das Darm-Kreuzbeingelenk zählt zu den straffen und lässt beim Pferd kaum eine Bewegung zu.

(Bei den übrigen Haustieren ist es im wesentlichen gleich, doch ist bei allen eine etwas deutlichere Bewegung möglich, als beim Pferde.)

Fig. 181.

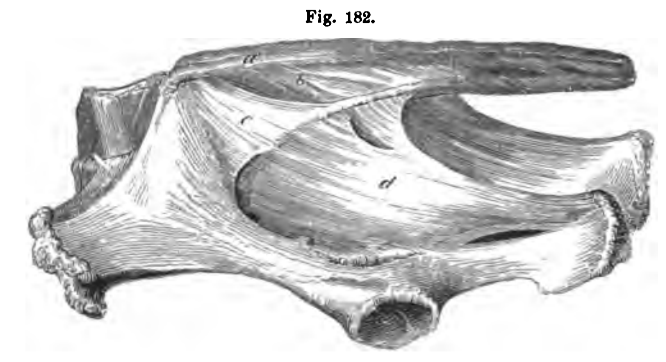


Sagittalschnitt durch das linke Darmkreuzbeingelenk vom Pferde.
a Darmbein, b Gelenkflächen des Darm- und Kreuzbeins, c linker Kreuzbeinflügel, d linker Querfortsatz des 6. Lendenwirbels, e Gelenk zwischen Kreuzbeinflügel und Querfortsatz, f g unteres Darmkreuzbeinband.

II. **Beckenfuge** *(symphysis pelvis)*.

Dieselbe zerfällt in die Scham- und Gefässbeinfuge. Bei allen Haustieren verknöchert sie im reifen Alter und hat daher eine

Fig. 182.



Bänder des Beckens, Pferd. a Oberes Darmkreuzbeinband, b Fortsetzung des sehnig gewordenen Querdornmuskels auf das Kreuzbein (Kreuzbeinband, Leyh), c Seitendarmkreuzbeinband, d breites Beckenband. (Leyh.)

verhältnismässig geringe Bedeutung. Beim Wiederkäuer (selten beim Pferde) finden sich im Fugenknorpel öfters besondere Knochenkerne. An der oberen und unteren Fläche des Fugenknorpels ziehen sich quere Verstärkungsfasern von einem Beckenknochen zum anderen *(lig. arcuatum hom.*, Schwab) Querband der Beckenknochen (Fig. 183, ff).

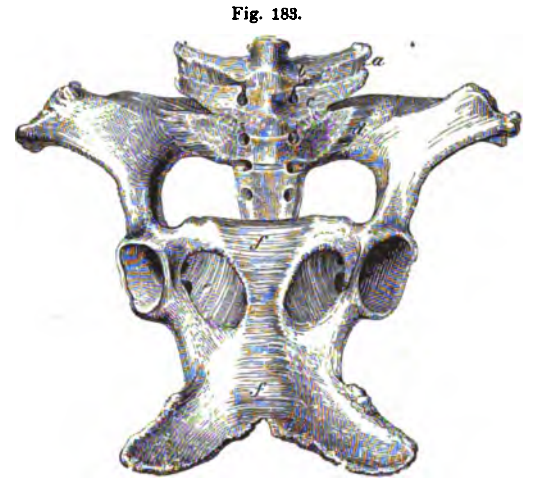
III. **Besondere Bänder des Beckens.** Fig. 182.

1. Das **obere Darmkreuzbeinband** *(lig. ilio-sacrum breve h.)* geht jederseits vom hinteren Rande des medialen Darmbeinwinkels zu den ersten Dornfortsätzen des Kreuzbeins. (Fig. 182, a.)

2. Das **Seitendarmkreuzbeinband** *(lig. ilio-sacrum longum hom.)* (Fig. 182, c) hängt mit dem Seitenrande des vorigen zusammen, entspringt ausserdem vom hinteren Rande des medialen Darmbeinwinkels und endet an den Seitenrändern des Kreuzbeins. Es bildet eine Scheide über das Ende der Rückenstreckmuskeln und die Schweifheber.

3. Das **breite Beckenband** *(lig. tuberoso- et spinoso-sacrum hom.)* (Fig. 182, d) ist beim Pferde sehr kräftig und entsteht an den Seitenrändern des Kreuzbeins, sowie am ersten Schweifwirbel. Es endet vor und am Pfannenkamme und an der Beule der Gesässbeine. Am Darmbeinausschnitt und am äusseren Gesässbeinausschnitt

Fig. 183.



Bänder des Beckens und Kreuzbeins vom Pferde.
a Zwischenquerband, b Kapselband zwischen Querfortsatz des 5. und 6. Lendenwirbels, c Kapsel zwischen Querfortsatz des 6. Lendenwirbels und dem Kreuzbeinflügel. d unteres Darmkreuzbeinband, e sog. Verstopfungsband, f f Querband der Beckenknochen. (Leyh.)

ist zwischen dem Rand des Bandes und dem Knochen ein Zwischenraum. Durch den Raum am Darmbeinausschnitt ziehen Gefässe und Nerven, durch den letzteren der innere Verstopfungsmuskel und Kreuzbeinumdrehermuskel. Ausserdem wird das Band selbst von Nerven und Gefässen in schiefer Richtung durchbohrt.*)

Oberschenkelbein, *femur, os femoris.* (Fig. 184 u. 185.)

Syn.: Backbein, Schwab.

Dieser grösste und massigste Knochen des Skelettes, liegt schief nach vorn und abwärts in einer Sagittalebene und gelenkt

*) Als Verstopfungsband *(lig. obturatorium)* wurde früher eine dünne Bindegewebsschicht zwischen äusserem und innerem Verstopfungsmuskel beschrieben. Dieselbe ist kein Band. (Fig. 183, e.)

oben mit der Hüftbeinpfanne, unten mit der Kniescheibe und dem grossen Unterschenkelbein.

Am oberen Ende bemerkt man den medial liegenden **Gelenkkopf** (a) *(caput femoris)*, eine kugelig abgerundete Walze, an welcher sich ein breiter, fast bis zum Scheitel reichender, für das Pferdegeschlecht in dieser Ausdehnung charakteristischer **Bandausschnitt** (a') *(fossa capitis hom.)* für das runde Band befindet*). Die wenig ausgeprägte Einschnürung um den Gelenkkopf wird zwar als **Hals** (a'') *(collum femoris)* bezeichnet, besser wäre es jedoch zu sagen, der Hals fehlt beim Pferde.

Lateral und etwas nach rückwärts vom Gelenkkopf befindet sich der hohe, durch die Haut fühlbare, **grosse Umdreher** (b)**) (grosser Rollhügel), der aussen rauh, innen glatt, zur Anheftung des grossen Gesässmuskels dient. An seiner Basis und rückwärts liegt die **Umdrehergrube** (c) *(fossa trochanterica)* zur Befestigung von Muskeln. 3. Vor ihm liegt der breitere, aber weniger hohe **mittlere Umdreher****) (b'); eine rauhe Linie verbindet ihn mit dem Gelenkkopf. An der lateralen Fläche ist er glatt für den Sehnenbeutel des mittleren Gesässmuskels und trägt für ihn eine rauhe Narbe.

Der Körper zeigt 4 nicht deutlich ausgeprägte Flächen. Die vordere Fläche (d'') **(Beugefläche)** ist nur oben und gegen das untere Ende, die mediale Fläche namentlich gegen das untere Ende hin deutlich. Die hintere Fläche (d) **(Streckfläche)** ist oben breit, scharf abgegrenzt, nach abwärts verjüngt sie sich, um unmittelbar am unteren Ende wieder an Breite zuzunehmen. Die laterale Fläche (d') endlich ist schwach gewölbt, beginnt unter dem mittleren Umdreher und reicht bis zum unteren Ende.

Fortsätze. 1. Unter dem Gelenkfortsatz zieht sich, mediale und hintere Fläche trennend, der starke **Kamm*****) (Fig. 184, k) *(trochanter minor hom.)* nach abwärts, an dem sich der grosse Psoas befestigt. Sein vorderer Saum *(linea vasti interni hom.)* bildet eine gewundene Linie, die unter dem Gelenkkopfe entspringt und sich bis zum unteren Ende des Knochens verfolgen lässt (a'''). Der hintere Saum bildet ebenfalls eine rauhe Linie, die vom Pfannenausschnitte entspringt und im oberen Drittteile des Knochens schon endet. 2. Entgegengesetzt vom Kamme findet sich der **kleine Umdreher*****) (b'') *(linea*

*) Zum Teile hat er die Bedeutung einer Synovialgrube.

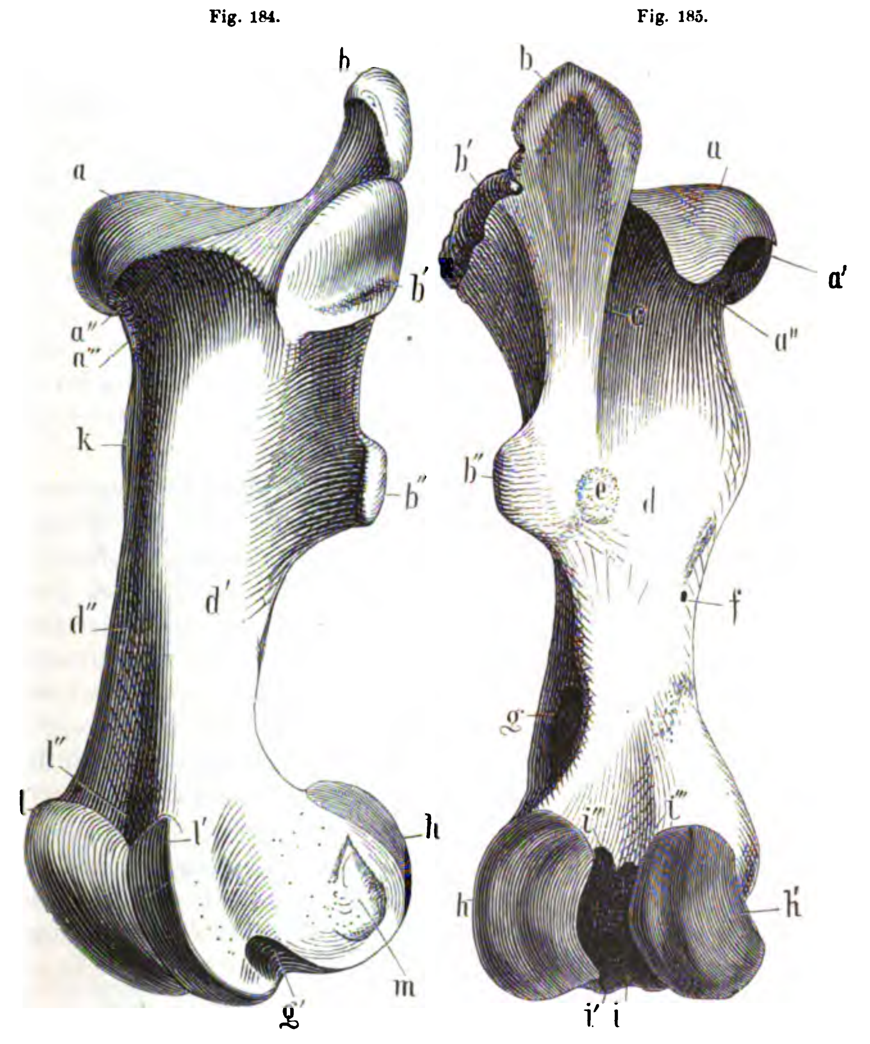
**) Beide Umdreher entsprechen dem *trochanter major hom.*

***) Kamm und kleiner Umdreher verhalten sich beim Menschen in Bezug auf Grösse gerade umgekehrt wie beim Pferd, daher die verschiedenen Namen.



aspera vel crista femoris hom.). Eine wulstige Bogenlinie *(linea vasti externi hom.)* verbindet ihn mit dem grossen Umdreher. Nach ab-

Fig. 184. Fig. 185.



Oberschenkelbein eines Pinzgauer Hengstes; Fig. 184 von der lateralen und vorderen Seite, 185 von rückwärts. a Gelenkkopf, a' Ausschnitt an demselben, a'' Hals, a''' *Linea vasti interni*, b grosser, b' mittlerer, b'' kleiner Umdreher, c Umdrehergrube. d hintere, d' laterale, d'' vordere Fläche, e Narbe für den kleinen Gesässbackbeinmuskel, f Ernährungsloch, g Grube des Kronbeinbeugers, g' untere Sehnengrube, h h' lateraler und medialer Gelenkkopf, i Kniekehlausschnitt, i' i'' i''' Bandgruben in demselben, k (Fig. 184 oben links) Kamm, l l' medialer und lateraler Teil der Rolle, l'' Kniescheibengrube, m Bandhöcker.

wärts setzt er sich in Form einer Gräte fort, welche die hintere von der lateralen Fläche trennt. 3. Medial vom kleinen Umdreher findet sich eine rundliche Rauhigkeit (e) für den kleinen Gesäss-

backbeinmuskel. 4. Abwärts davon finden sich viele Muskelrauhigkeiten.

Vertiefungen. 1. Die Grube für den Kronbeinbeuger (Fig. 185, g) (*fossa musc. perforati*)*) liegt am unteren Dritteile des Knochens zwischen der lateralen und hinteren Fläche. Sie dient dem Kronbeinbeuger zur Anheftung. An ihrer rauhen Umgebung setzt sich der laterale Kopf des Wadenmuskels fest. 2. Das Haupternährungsloch des Knochens (f) liegt an der Grenze der hinteren und medialen Fläche, etwa in der Mitte des Knochens. Eine flache, durch einige Knochenrauhigkeiten begrenzte Gefässrinne für die Oberschenkelgefässe zieht sich schief von der medialen zur hinteren Fläche.

Das untere Ende ist stark verdickt und zeigt zwei überknorpelte Gelenkteile: nach vorn die Rolle für das Kniescheibengelenk (l l'), nach rückwärts die beiden Gelenkköpfe (Condylen) für das eigentliche Unterschenkelgelenk (h h').

Die **Rolle** besteht aus 2, durch eine sagittale Rinne getrennten Kämmen, deren lateraler (l'), bei weitem schwächer ist, wogegen der mediale stark und nach oben beulig verdickt erscheint. Zwischen und über beiden befindet sich eine flache Grube (l'') (*fossa patellaris*), in welche im Zustande grösster Streckung die Kniescheibe aufgenommen wird. Der mediale Gelenkkopf (h') (*condylus medialis*) ist etwas breiter, als der laterale (h) (*condylus lateralis*) und steht auch etwas tiefer. Die überknorpelte Fläche desselben hängt zusammen mit jener des medialen Rollabschnittes. Über dem hinteren Ende dieses Gelenkkopfes findet sich eine Rauhigkeit für den medialen Kopf des Wadenmuskels. Der laterale Gelenkkopf ist durch eine Querlinie, an der sich das Kapselband befestigt, von dem zugehörigen Rollabschnitte getrennt. Seitlich von den Condylen findet sich jederseits ein flacher Bandhöcker (m) (*tuberositas medialis et lateralis hom.*).

Der **Kniekehlausschnitt** (i) (*fossa intercondyloidea*) trennt beide Condylen. In seiner Tiefe befinden sich 3 Bandgruben für die gekreuzten Bänder (i'' i''') und das hintere obere Band des lateralen Zwischengelenkknorpels (i'). Unter den Bandhöckern befindet sich je eine Bandgrube und unter der lateralen Bandgrube eine zweite für den Kniekehlmuskel. Eine tiefere derartige Grube (g') **untere Sehnengrube** für die gemeinschaftliche Sehne des

*) Hintere oder äussere Sehnengrube *aut.*

langen Zehenstreckers und Mittelfussbeugers findet sich seitlich vom lateralen Kamme.

Textur und Entwickelung. Wie alle entwickelten Röhrenknochen besitzt das Oberschenkelbein eine grosse Markhöhle.

Im Oberschenkelkopf (Fig. 186) finden sich folgende Balkensysteme: 1. Ein von der Gelenkfläche her nach unten fächerartig zusammenlaufendes und in die Kompakta der Vorder- und Innenwand des Schaftes übergehendes Druckbalkensystem (a). 2. Ein ebenfalls fächerförmiges Zugbalkensystem (b), welches von der Kompakta der hinteren und lateralen Wand des Knochens im Bogen gegen den Gelenkkopf verläuft. 3. Ein Druckkurvensystem (c), welches an der Spitze und Hinterfläche des grossen Umdrehers entspringend, an dessen vorderer Wand zur Kompakta verschmilzt, dann aber wieder sich auflöst und in schräger Richtung gegen die vordere und mediale Wand des Halses, zum Teil aber auch in den Gelenk-

Fig. 186. Fig. 187.

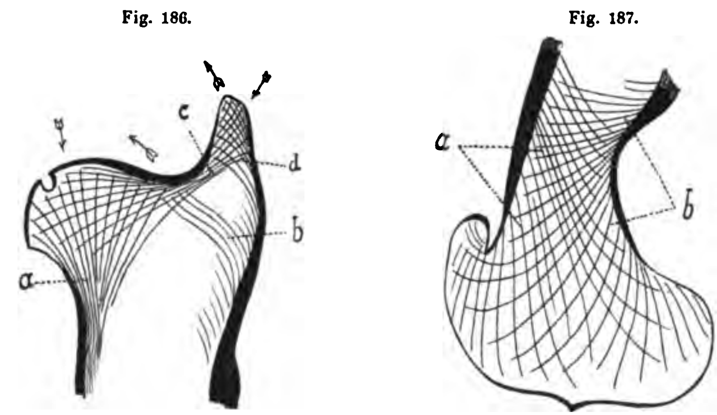


Fig. 186. Balkenverlauf im Oberschenkelkopf. a Druckbalken von der Gelenkfläche her, b Zugbalken des Gelenkkopfes nach der Hinterwand, c Druckbalken des Umdrehers, gegen den Gelenkkopf ausstrahlend, d Zugbalken des Umdrehers. Fig. 187. Unteres Ende vom Oberschenkelbein, a Druckbalken von der Vorder- zur Hinterwand und den Condylen, b Druckbalken von der Hinterwand zu den Condylen, zur Rolle und zur Vorderwand.

kopf selbst ausstrahlt. 4. Ein Zugfasersystem (d), welches von der Vorderfläche des grossen Umdrehers und von dessen Spitze aus, das vorige System (3) kreuzend, sich der Hinterwand des Trochanter anlegt, in die Kompakta des Knochens übergeht und als die Fortsetzung des Ansatzes der Gesässmuskeln zu betrachten ist.

Das untere Ende des Knochens (Fig. 187) zeigt 2 Systeme: Ein von der Vorderwand des Knochens ausstrahlendes Druckbalkenwerk (a), welches teils im Bogen zur hinteren Wand, und in die Condylen, teils mehr gerade nach den Rollfortsätzen zu verläuft. 2) Ein, das vorige rechtwinkelig kreuzendes Druckbalkenwerk (b), welches ebenfalls im Bogen von der hinteren Wand nach der Vorderwand und den Rollfortsätzen, sowie mehr gestreckt in die Condylen ausläuft. In der Nähe der Sehnengrube des Kronbeinbeugers stehen die Balken dieses Systems nahezu senkrecht zur Knochenwand.

Das Oberschenkelbein entsteht aus 4—5 Knochenkernen. Ausser den Diaphysen und beiden Epiphysenstücken gesellt sich hierzu noch ein Knochenstück für den grossen und mittleren Umdreher, sowie ein kleiner Knochenkern, der auch zuweilen fehlt, für die Spitze des kleinen Umdrehers.

1. Beim Esel ist der Hals vom Gelenkkopf weit mehr entwickelt, als beim Pferde. (Arloing.) *)

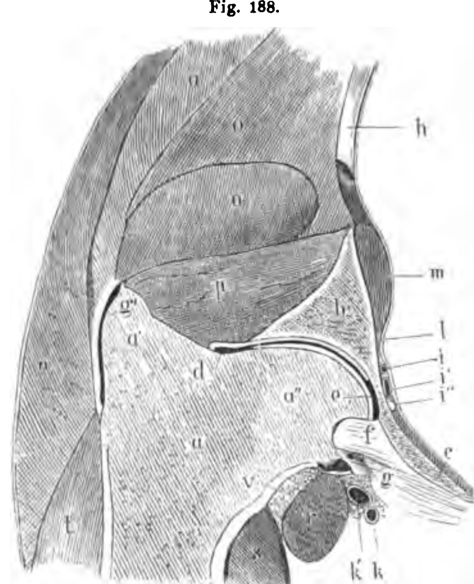
Oberschenkelgelenk *(articulatio coxo-femoralis).* Fig. 188.

Syn.: (fälschlich auch Hüftgelenk); Pfannengelenk.

Gelenkteile. Die Gelenkteile des Oberschenkelgelenkes werden gebildet von der Pfanne des Beckens und vom Gelenkkopf des Oberschenkelbeins.

Verbindungsmittel. 1. Das **Kapselband** entspringt (Fig. 188, d) am Halse des Gelenkkopfes und ca. 2 mm über dem Rande

Fig. 188.



Frontalschnitt durch das linke Oberschenkelgelenk des Pferdes, vordere Schnittfläche.
a Oberschenkelbein, a' dessen mittlerer Umdreher, a'' dessen Gelenkkopf, b hinterer Darmbeinwinkel, c Schambein, d Anfang der Kapsel, e Synovialgrube (Teil der sog. Bandgrube), f rundes Band, g Verstärkungsast, h *Nerv. ischiadicus*, i i' i'' Verstopfungsgefässe und Verstopfungsnerv, (i''), k k' tiefe Schenkelarterie und Vene, l Beckenfascie, m Kreuzbeinumdrehermuskel, n äusserer, o o o grosser, p kleiner Gesässmuskel, r äusserer Verstopfungsmuskel, s innerer, t äusserer Kniescheibenstrecker, v Fettpolster.

der Pfanne, bildet einen lockeren Sack und besteht in seiner äusseren Schicht aus vielfach sich kreuzenden Fasern. Die vordere Wand ist merklich verdickt und durch einen Sehnenstreif, der sich ca. 6 cm unter dem mittleren Umdreher an der vorderen Wand des Oberschenkelbeines festsetzt, verstärkt. — Auf der medialen und hinteren Fläche ist die Kapsel sehr dünn. Von ihr aus setzen sich

*) Weitere Unterschiede, die Arloing angiebt, kann ich (Franck) nicht bestätigen. Namentlich finden sich unter den Ponies Formen, die völlig mit dem Femur des Esels übereinstimmen.

viele Synovialfortsätze in die Bandgrube der Pfanne fort. Auch ein Fettpolster befindet sich daselbst. Am Pfannenausschnitt besitzt sie eine Öffnung, die durch das runde Band und dessen Verstärkungsast, sowie durch ein Fettpolster geschlossen wird. — Der äussere Verstopfungsmuskel (Fig. 188, r), sowie der kleine Gesässmuskel (Fig. 188, p) sind innig mit ihr verbunden.

2. Das **Ergänzungsband** *(limbus cartilagineus h.)* (Fig. 189, a) ist ein Faserknorpel, der den Pfannenrand umgiebt, seine Ausschweifungen ausgleicht und den Ausschnitt überbrückt, wodurch er die Pfanne vergrössert.

Fig. 189.



Rechtes Oberschenkelgelenk des Pferdes von unten und vorn. a Das Ergänzungsband, b rundes Band, c Verstärkungsast desselben, vom geraden Bauchmuskel her. (Leyh.)

3. Das **runde Band** *(lig. teres hom.)* (Fig. 189, b) entspringt am vorderen Ende des Pfannenausschnittes — (nicht in der Pfannengrube), ist dort innig mit dem nächsten Bande verbunden und endet in der Bandgrube des Backbeinkopfes. Es ist weniger als Haftband, sondern im Wesentlichen als Träger von Blutgefässen für die Gelenkteile aufzufassen und wird öfters aus fast ganz isolierten Faserbündeln gebildet.

4. Der **Verstärkungsast** *(lig. accessorium).* (Fig. 189, c) stammt zum Teile von der am Schambein sich ansetzenden Endsehne des geraden Bauchmuskels ab, zum Teile entspringen seine Fasern von der Sehnenrinne an der unteren Fläche des Querastes vom Schambein. Er tritt dann an den Pfannenausschnitt, wo ein Teil seiner Fasern endet. Ihr grösserer Teil verbindet sich jedoch mit dem runden Bande. (In dieser Weise findet das Band sich nur beim Einhufer.)

B e w e g l i c h k e i t. Das Pfannengelenk ist ein freies Gelenk,

das Bewegungen nach allen Richtungen hin zulässt. Abduktionsbewegungen werden durch das runde Band und dessen Verstärkungsast gehemmt, die Adduktionsbewegungen zum Teil durch die Gesässmuskeln. Während der Bewegungen wird das runde Band und die, dasselbe begleitenden Blutgefässe in der Synovialgrube der Pfanne aufgenommen und dadurch vor Quetschungen geschützt. — Die Hauptbewegungen sind jedoch Beugung und Streckung, welche durch die walzenförmige Gestalt des Backbeinkopfes begünstigt werden. (Fig. 188, a'').

Knochen des Unterschenkels.

Der Unterschenkel (Fig. 190 und 191) hat wie der Vorarm zwei Knochen zur Grundlage; der mediale, grössere heisst grosses Unterschenkelbein (e, e'), der laterale, kleinere kleines Unterschenkelbein (l). Hiezu gesellt sich als Sesambein die Kniescheibe. (Fig. 192 u. 193.)

a. **Grosses Unterschenkelbein,** *tibia.*

Syn.: Keule, Schienbein.

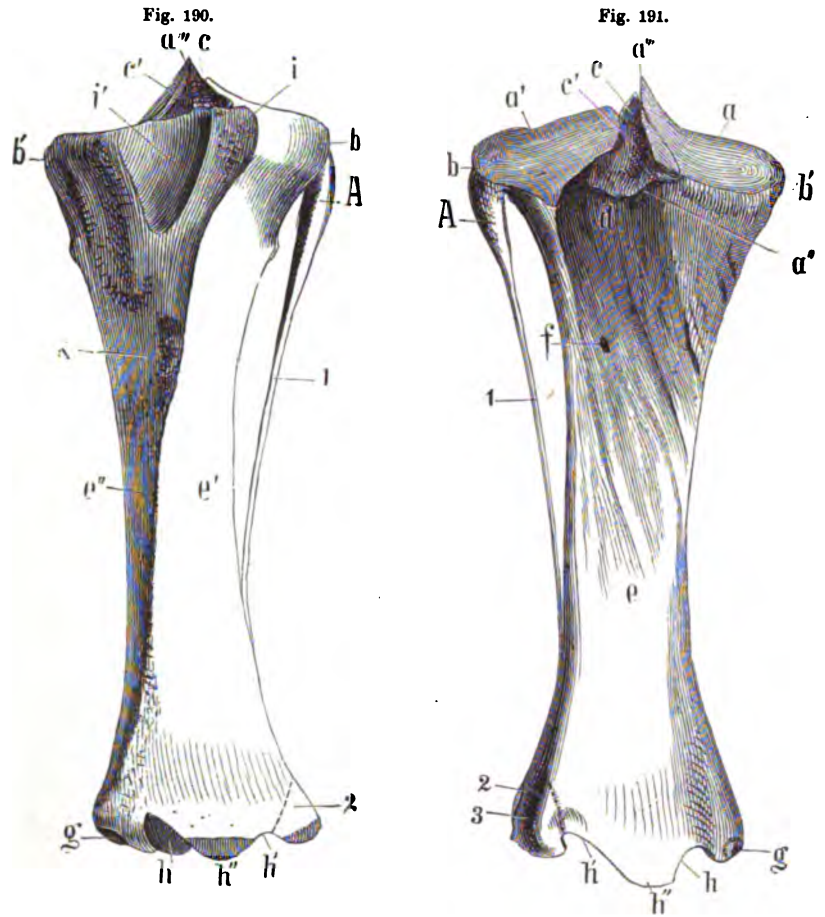
Dasselbe ist ein grosser Röhrenknochen, der schief von oben nach unten und rückwärts liegt, bei normaler Stellung einen Winkel von 113° mit dem Oberschenkelbein bildet, oben mit diesem, unten mit dem Rollbein und lateral mit dem kleinen Unterschenkelbein sich verbindet.

Form. Das obere Ende hat einen dreiseitigen Querschnitt, mit der Basis nach hinten.

1. Der nach aussen umgebogene **Kamm** (i) *(crista tibiae)* ist oben breit und stark, trägt an seinem oberen Ende eine Grube (i') für das mittlere gerade Band der Kniescheibe, weiter abwärts eine Narbe (k) für den hinteren Kreuzsitzbeinmuskel und läuft abwärts in eine Gräte aus (e''). 2. Die beiden **Knorren** (b' b) *(condylus medialis et lateralis hom.)*, tragen oben die 2 Gelenkflächen (a und a') und sind nach aussen rauh. Der laterale Knorren (b) besitzt eine höckerige Gelenkfläche für das Köpfchen vom kleinen Unterschenkelbein (A); der mediale (b') ist stärker und setzt sich rückwärts in eine rauhe Linie fort (a''), an welcher sich das hintere gekreuzte Band befestigt. 3. Die beiden Gelenkflächen sind überknorpelt, aussen flach und gegen die Mitte jederseits in eine Spitze ausgezogen, die als **Zahnfortsatz** (a''') bezeichnet wird. Der mediale ist höher als der laterale.

Vertiefungen. 1. Vier **Bandgruben** *(fossa intercondyloidea anterior et posterior hom.)* finden sich zwischen den Zahnfortsätzen

für die gekreuzten Bänder und diejenigen der Zwischengelenkknorpel. 2. Nach rückwärts liegt zwischen beiden Knorren der **Kniekehlausschnitt** *(incisura poplitea).* 3. Zwischen dem lateralen Knorren und dem Kamme liegt der lateral e **Muskelausschnitt.** Er



Linkes grosses und kleines Unterschenkelbein eines Pinzgauer Hengstes. Fig. 190 von vorne, Fig. 191 von rückwärts. A Köpfchen des kleinen Unterschenkelbeins, 1 dessen Körper, 2 unteres Gelenkstück, zugleich lateraler Knöchel, 3 Sehnenrinne an demselben. a mediale, a' laterale obere Gelenkfläche der Tibia, a'' Gräte für das hintere gekreuzte Band, a''' Zahnfortsatz, b b' Knorren, c c' Bandgruben, d Kniekehlausschnitt, e hintere, e' laterale, e'' mediale Fläche des grossen Unterschenkelbeins, f Ernährungsloch, g medialer Knöchel, h h' h'' Gelenkschraube, i Kamm, i' Bandgrube, k Narbe, l kleines Unterschenkelbein.

ist glatt und nimmt den Beuger des Mittelfusses und langen Zehenstrecker auf.

Der Körper ist dreiseitig. Die mediale Fläche (e'') beginnt oben breit, verjüngt sich nach abwärts, besitzt oben eine rauhe Stelle für den vorderen Kreuzsitzbeinmuskel und ist im übrigen

glatt. Die laterale Fläche (e') ist oben schwach konkav und glatt. Beide sind durch den Kamm und dessen Fortsetzung von einander getrennt. Die hintere Fläche (e) (Beugefläche) beginnt mit dem Kniekehlausschnitt, verjüngt sich nach abwärts, trägt im oberen Drittteile ein grosses Ernährungsloch (f) und eine Menge rauher, abwärts gerichteter Linien für den Kniekehlmuskel und Hufbeinbeuger.

Der hintere laterale *(crista interossea hom.)* und hintere mediale Rand begrenzen diese Fläche. Ersterer ist gegen das untere Ende flächenhaft verbreitert.

Das untere Ende besitzt die schief gestellte **Gelenkschraube** (h—h''). Sie bildet einen Winkel von 12—15° mit der Medianebene und wird durch einen, in der Mitte befindlichen Kamm (h'') in zwei Gelenkfurchen (h und h') geschieden. Auf dem Kamm finden sich immer 1 oder 2 knorpellose Synovialgruben. Seitwärts von der Schraube befindet sich der **laterale** (2) und **mediale Knöchel** (g) *(malleolus lateralis et medialis vel externus et internus hom.)*. Der laterale ist aussen rauh und besitzt eine Sehnenrinne (3) *(sulcus malleoli lateralis h.)* für den mittleren Zehenstrecker, innen ist er überknorpelt und stellt eigentlich das untere Ende des kleinen Unterschenkelbeines dar. Auch der mediale Knöchel besitzt eine Rinne *(sulcus malleoli medialis h.)* für die Sehne vom zweiten Kopfe des Hufbeinbeugers.

Es ist hier ein ähnliches Verhältnis, wie zwischen Vorarmbein und Ellenbogenbein. In der Jugend bildet der laterale Knorren ein besonderes, durch einen Sehnenzug mit der *Fibula* zusammenhängendes und ihr zugehöriges Knochenstück, das bald mit der *Tibia* verwächst. Die Verschmelzungsstelle bleibt an der Gelenkfläche als scharfe, vertiefte Linie das ganze Leben fortbestehen. Der mediale Knöchel ist aussen rauh, trägt eine Narbe für das Seitenband, ist innen überknorpelt und bildet einen Teil der Schraube.

Textur und Entwickelung. Das grosse Unterschenkelbein besitzt eine grosse Markhöhle, verhält sich im übrigen aber, wie alle Röhrenknochen. Die Struktur der Tibia ist sehr einfach. Geradlinige Knochenbalken führen von den beiden Gelenkflächen nach der Kompakta des Knochenschaftes. Am unteren Ende sind in der ausserordentlich dichten Spongiosa quere Zugfasern den Einschnitten der Schraube entsprechend zu bemerken. Der Knochen entsteht, abgesehen vom lateralen Knöchel, aus 4 Stücken. Das obere Ende des Kammes entsteht nämlich aus einem besonderen Knochenkern.

b. Kleines Unterschenkelbein, *fibula*. (Fig. 190 und 191).

Syn.: Wadenbein, Wadenbeindorn, Schenkeldorn. *Perone.*

Lage. Dasselbe stellt, ähnlich dem Ellenbogenbein, dessen Homologon es am Hinterfusse darstellt, einen, im unteren Dritteile

unterbrochenen Knochen dar, der durch Bänder fest mit dem lateralen Rande des grossen Unterschenkelbeins verbunden ist. Die Rückbildung, welche der Knochen erfahren hat, betrifft namentlich den mittleren Teil.

Form. Am oberen Ende befindet sich das **Köpfchen** (A) *(capitulum)*, welches seitlich flach gedrückt ist und durch ein straffes Band mit dem lateralen Knorren der Tibia in Verbindung steht. Die Gelenkfläche erreicht es nie.

Der **Körper** (l) spitzt sich nach abwärts griffelförmig zu und verliert sich in einem Bandzuge, der es mit dem unteren Gelenkstücke verbindet.

Am macerierten Knochen verschwindet dieses Band und es ist dann gar keine Verbindung zwischen beiden Stücken mehr vorhanden. Bei alten Pferden sind beide Teile hin und wieder gänzlich durch Knochenmasse verbunden.

Das untere Ende ist in der Jugend deutlich von der Tibia getrennt, verwächst aber schon im ersten Jahre mit ihr und bildet den lateralen Knorren derselben. (Vid. Tibia.)

Textur und Entwickelung. Die starke Rückbildung, welche der Körper der Fibula erlitten hat, machte die Markhöhle schwinden. Der ganze Knochen besteht nur aus kompakter und wenig schwammiger Substanz. Er entsteht aus 3 Stücken. Ein Knochenkern bildet das Köpfchen, ein 2. den Körper und der 3. das untere Gelenkstück. Beim Pferdefötus ist die Fibula als durchgehender Knochen angelegt (Rosenberg). Beim Hipparion und Anchitherium (Vorfahren des Pferdes) war die Fibula ebenfalls noch als durchgehender Knochen vorhanden.

c. **Kniescheibe**, *patella*.

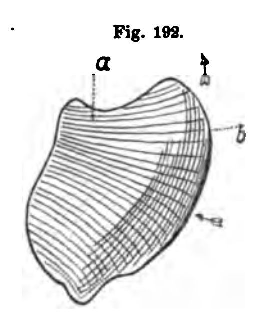
Syn.: Rotula. — *Olecranon mobile* d. Alten.

Die Kniescheibe stellt einen grossen, beweglichen Sesamknochen dar, der mit der Rolle des Oberschenkelbeines gelenkt und durch Bänder mit ihm, sowie dem grossen Unterschenkelbeine verbunden ist. Am medialen Rande besitzt sie einen kräftigen Faserknorpel.

Form. Sie hat eine kegelförmige Gestalt. Die Basis befindet sich oben, ist dreieckig, mit lateralem, medialem und vorderem Winkel. Der letztere bildet einen Muskelhöcker für die Strecker der Kniescheibe. Die vordere Fläche ist konvex und rauh für die Strecksehnen, die hintere, überknorpelte Gelenkfläche durch einen sagittalen, stumpfen Kamm in 2 Längsgruben geteilt. Der untere Winkel (Spitze, *(apex, patellae hom.)* dient zur Befestigung des mittleren geraden Bandes der Kniescheibe.

Ein hakenförmiger **Ansatzknorpel** vergrössert den medialen Winkel und die Gelenkfläche und dient zur Anheftung des medialen Querbandes, sowie des medialen geraden Bandes der Kniescheibe.

Fig. 192.



Balkenverlauf in der Kniescheibe. a Druckbalken, b Zugbalken.

Textur. Die Kniescheibe besitzt aussen eine dünne Rindenschicht, innen schwammige Substanz und entsteht aus einem Knochenkerne. Sie zeigt (Fig. 192) ein Druckfasersystem (a), welches horizontal von der Gelenkfläche gegen die Vorderwand läuft und durch Querbalken gestützt ist. Der Vorderfläche entlang läuft ein zweites System (b), der Richtung des Muskelzuges entsprechend, welchen die Kniescheibenstrecker ausüben.

Kniegelenk.

Das Kniegelenk im ganzen wird aus zwei völlig selbständigen Abteilungen gebildet:

I. Dem **Unterschenkelgelenk,** *articulatio femoro-tibialis v. tibialis* und

II. dem **Kniescheibengelenk** *(art. femoro-patellaris v. patellaris).*

I. Unterschenkelgelenk.

Gelenkteile. Das Gelenk wird von beiden Condylen des Oberschenkelbeins, jenen des grossen Unterschenkelbeins und beiden Zwischengelenkknorpeln gebildet. Beide Oberschenkelcondylen sind durch die nicht überknorpelten, zum Ansatz von Bändern und als Synovialgruben dienenden Zwischenknorrenausschnitte getrennt. Der mediale Condylus steht um ein geringes tiefer, als der laterale und ist etwas breiter. — Die beiden Gelenkflächen der Tibia bilden annähernd Teile einer Kreisebene, deren Mittelpunkt etwa zwischen beiden Zahnfortsätzen liegt. Die mediale liegt tiefer als die laterale. Beide sind durch Bandgruben und den Kniekehlausschnitt von einander getrennt.

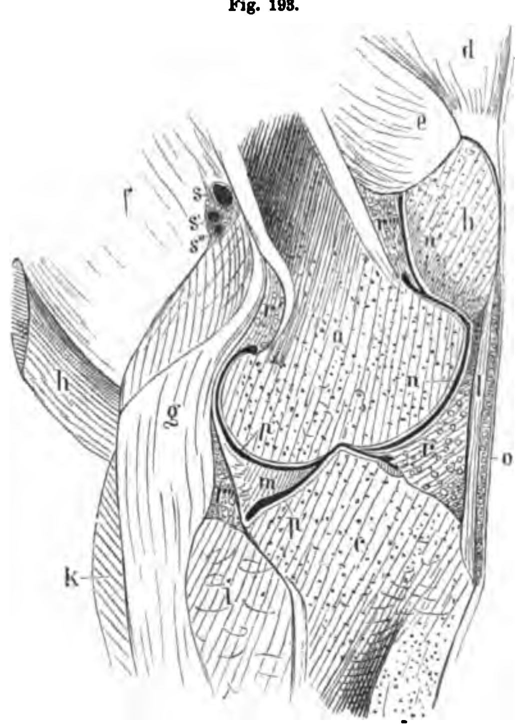
Die 2 halbmondförmigen **Zwischengelenkknorpel** *(menisci v. cartilagines semilunares h.)* (Fig. 193, m) haben je einen äusseren konvexen, runden und einen inneren konkaven, scharfen und freien Rand, eine obere und untere Fläche, vorderen und hinteren Winkel. Sie stellen die Kongruenz zwischen den jeweilig sich berührenden Gelenkteilen her, indem sie sich von aussen keilförmig gegen den Zahnfortsatz einschieben. — Das kleine Unterschenkelbein beteiligt sich nicht an der Gelenkbildung.

Verbindungsmittel. 1. Die **Gelenkkapsel** *(lig. capsulare artic. tibialis).* Die äussere, fibröse Schicht derselben bildet einen grossen, geräumigen Sack, der sich nach vorn zwischen Rolle und Condylen um die Gelenkteile des Ober- und Unterschenkelbeins, sowie am äusseren Rande der Zwischengelenkknorpel festsetzt. Nach vorn ist sie sehr schwach und von einem starken Fettpolster (Fig. 193, r) überlagert, in der Kniekehle dagegen stark und durch Bandfasern sowohl mit dem Kniekehlmuskel (Fig. 193, i), als auch Wadenmuskel (g) verbunden und wird so weit auch als hinteres Band *(lig. popliteum)* *) bezeichnet. Über ihm liegt ein Fettpolster (r r''),

*) Entspricht nicht genau dem des Menschen, welches mit dem *musc. semimembranosus* zusammenhängt.

das von den Kniekehlgefässen durchbohrt wird. Die eigentliche **Synovialhaut** kleidet die vorige Schichte von innen aus, umhüllt die Sehne des Kniekehlmuskels, sowie die gekreuzten Bänder und bildet zwei geschlossene Säcke für je zwei zusammengehörige Condylen der Tibia und des Femur. Nur zwischen den gekreuzten Bändern findet sich meist eine, etwa linsengrosse Verbindungsöffnung.

Fig. 193.

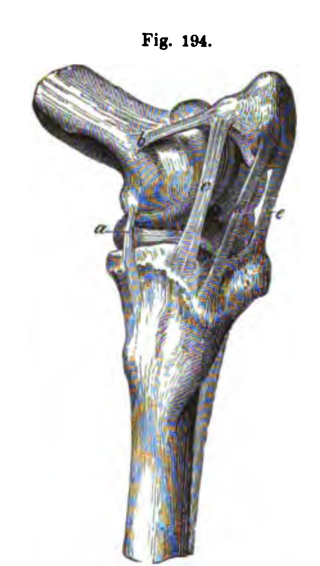


Sagittalschnitt durch das rechte hintere Kniegelenk des Pferdes, mediale Schnittfläche.
a Backbein, b Kniescheibe, c Tibia, d e Kniescheibenstrecker, f grosser Gesässbackbeinmuskel, g Zwillingsmuskel, i Kniekehlmuskel, k innerer Kreuzsitzbeinmuskel, l mittleres gerades Band der Kniescheibe, m Zwischengelenkknorpel, n n' Kniescheibenkapsel, o Teil der breiten Schenkelbinde, welcher das mediale und laterale, gerade Band der Kniescheibe verbindet, p p' Kapsel des Unterschenkelgelenkes, r r' r'' Fettpolster, s s' s'' Kniekehlgefässe.

In der Nähe der vorderen und hinteren Winkel der Zwischenknorpel finden sich viele grosse Synovialzotten, ebenso längs der äusseren Ränder derselben. Der äussere Sack **steht immer mit der Sehnenscheide des Mittelfussbeugers und langen Zehenstreckers in Verbindung**. Da letztere eine Länge von 9—12 cm hat und von aussen z. B. durch die Stollen der Hufeisen verletzt werden kann, so wird das Gelenk durch Verletzung derselben in Mitleidenschaft gezogen. Immer steht ein Sack, meist aber beide

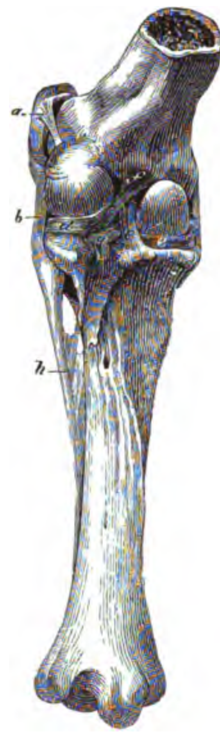
am vorderen Ende des Zwischenknorrenausschnittes durch eine 5—8 mm breite Spalte mit der Kniescheibenkapsel (n n') in Verbindung. Jeder Zwischengelenkknorpel teilt den zugehörigen Sack in zwei, an deren konkaven Rändern zusammenhängende Kammern.

Fig. 194.



Bänder des hinteren linken Kniegelenks vom Pferde, mediale Seite. a Mediales Seitenband des Unterschenkelgelenks, b mediales Querband, c mediales, d mittleres, e laterales gerades Band der Kniescheibe. (Leyh.)

Fig. 195.



Dasselbe Gelenk von hinten. a Laterales Querband der Kniescheibe, b lat. Seitenband des Unterschenkelgelenkes, c hinteres gekreuztes Band, d lateraler, e medialer Zwischengelenkknorpel, f hinteres oberes, g hinteres unteres Band des lateralen Zwischengelenkknorpels, h Zwischenknochenband der Unterschenkelknochen. (Leyh.)

Fig. 196.



Linkes Unterschenkelgelenk vom Pferde, vordere Ansicht. a Vorderes gekreuztes Band, b medialer Zwischengelenkknorpel, c vorderes Band desselben, d lateraler Zwischengelenkknorpel, e vorderes Band desselben. (Leyh.)

2. Die **Seitenbänder** *(lig. lat. tibiale et fibulare)*. 1. Das tibiale (innere) (Fig. 194, a) ist das kürzere, innig mit dem medialen Zwischengelenkknorpel verbunden und reicht vom Bandhöcker des Oberschenkelbeins bis zum medialen Knorren des grossen Unterschenkelbeins. 2. Das fibulare (Fig. 195, b) ist durch die Sehne des Kniekehlmuskels von der Kapsel und dem Zwischengelenkknorpel getrennt und besitzt einen kleinen, mit der Kapselhöhle in Zusammen-

hang stehenden Schleimbeutel. Es reicht vom lateralen Bandhöcker des Oberschenkelbeins zum entsprechenden Knorren der Tibia und zum Köpfchen der Fibula. In Bezug zur Grösse des Gelenkes sind beide Seitenbänder schwach.

3. **Gekreuzte Bänder** *(lig. cruciata hom.).* Das vordere, (Fig. 196, a) kürzere und schiefere, geht von der medialen Spitze des Zahnfortsatzes zum Innenrande des lateralen Condylus. Das hintere (Fig. 195, e) entspringt von einem rauhen Höcker des Kniekehlausschnittes und befestigt sich am vorderen Ende des Zwischenknorrenausschnittes.

Zwischen die gekreuzten Bänder zieht sich immer ein Fettpolster hinein. Beide gekreuzte Bänder haben eine, mit der Gelenkkapsel in Verbindung stehende *Bursa mucosa*. Beide beschränken die Streckung des Knies.

Bänder der Zwischengelenkknorpel. Der mediale Zwischenknorpel Fig. 195, e, Fig. 196, b) wird durch ein vorderes (Fig. 196, c) und hinteres Band mit dem Unterschenkelbein verbunden. Der laterale Zwischenknorpel (Fig. 195, d und 196, d) besitzt 3 Bänder (ein vorderes [Fig. 196, e] und zwei hintere) (Fig. 195, f und g), vermittelst deren er sich an dem Unter- und Oberschenkelbein befestigt.

II. Kniescheibengelenk.

Die Gelenkteile werden gebildet von der Gelenkfläche der Kniescheibe und der Rolle des Femur. Erstere ist dreieckig und durch einen sagittalen Wulst geteilt. Sie wird durch einen hakenförmig nach abwärts gerichteten, medialen Faserknorpel und durch einen, am lateralen Rande befindlichen Faserknorpelsaum vergrössert. Die Gelenkfläche der Kniescheibe und jene der Rolle sind nicht ganz kongruent. Der elastische Ergänzungsknorpel hat offenbar den Zweck, über die nach abwärts sich stark verjüngende Rollenabteilung die Kongruenz annähernd herzustellen, was, wenn diese Kniescheibenpartie aus Knochenmasse bestünde, nicht der Fall wäre. Die Rolle des Oberschenkelbeins besteht aus einer medialen, grösseren, oben mit einem rundlichen Höcker endigenden und einer lateralen, kleineren Abteilung. Über beiden findet sich die flache Kniescheibengrube.

Verbindungsmittel. 1. Das **Kapselband** *(lig. capsulare patellare)* (Fig. 193, n n') umfasst locker die Gelenkteile, bildet an der Basis der Kniescheibe einen oberen, und seitwärts einen medialen und lateralen Blindsack. Die Kapsel ist demnach sehr geräumig und es kann die Kniescheibe förmlich von der Rolle abgehoben werden. Nach abwärts ist sie durch ein starkes Fettpolster (r) von der Kapsel des Unterschenkelgelenkes getrennt, steht aber, wie vorne erwähnt, mit derselben durch eine oder zwei schmale Spalten in Verbindung.

2. Die **Querbänder der Kniescheibe** *(lig. transversum patellae tibiale et fibulare)* stellen eigentlich nur Verstärkungen der fibrösen Schichte der Kapsel dar. Das laterale (Fig. 195, a) ist das stärkere und reicht vom lateralen Bandhöcker des Femur zum entsprechen-

den Rande der Kniescheibe; das **mediale** (Fig. 194, b) ist viel schwächer, kann auf den Namen eines selbständigen Bandes kaum Anspruch machen, entspringt über und vor dem medialen Bandhöcker des Oberschenkelbeins und heftet sich nicht an die Kniescheibe selbst, sondern an deren Ergänzungsknorpel an.

3. Die **geraden Bänder der Kniescheibe** *(lig. pat. rectum tibiale, fibulare et medium)* *) sind ein mediales, laterales und ein mittleres (Fig. 194, c, d, e). Die beiden ersteren hängen durch eine starke, von der breiten Schenkelbinde abstammende Sehnenplatte (Fig. 193, o) zusammen. Das mediale geht vom Ergänzungsknorpel der Kniescheibe zum Kamme des grossen Unterschenkelbeins; das laterale von der vorderen Fläche der Kniescheibe zum höchsten Punkte des Kammes. Das mittlere (Fig. 193, l) geht vom unteren Winkel der Kniescheibe in die Grube des Unterschenkelbeinkammes und ist ganz in dem starken Fettpolster (Fig. 193, r), welches die vordere Fläche des Kniegelenkes deckt, eingehüllt; es liegt bedeutend tiefer als die beiden anderen und hängt nicht mit ihnen zusammen.

Diese drei Bänder bestehen nur aus fibrösem Gewebe und stellen eigentlich die 3 Sehnen für den Kniescheibenstrecker dar. Die Kniescheibe selbst ist bloss als ein, in diesen Muskel eingelagertes Sesambein zu betrachten.

Bewegung. Das Kniegelenk ist ein zusammengesetztes, unvollkommenes Wechselgelenk. Neben den Hauptbewegungen, Beugung und Streckung, können auch Rotationsbewegungen ausgeführt werden. Die Hauptbewegungen erfolgen um eine Querachse, die von einem Bandhöcker des Femur zum anderen geht; die Drehbewegungen dagegen um die Längsachse der Tibia.

Die Hauptbewegungen werden immer nur vom Unterschenkelgelenk ausgeführt. Die Beugung ist wenig gehemmt. Ein Maximum derselben wird durch die Kniescheibenstrecker und geraden Kniescheibenbänder gehemmt. Bei ihr sind die Seitenbänder, sowie die gekreuzten Bänder erschlafft, deshalb kann auch in **diesem Zustande** eine Drehbewegung stattfinden. Diese letztere selbst wird hauptsächlich durch die Seitenbänder gehemmt.

Die Streckbewegung wird durch beide gekreuzten Bänder beschränkt und hat ihr Maximum erreicht, ehe Oberschenkelbein und Unterschenkelbein in einer Linie liegen. Im gestreckten Zustande können keine Drehbewegungen mehr ausgeführt werden.

Das **Kniescheibengelenk** macht Schlittenbewegungen. Ver-

---

*) *Lig. pat. hom.*

renkungen der Kniescheibe sind nicht selten und erfolgen fast nur nach einwärts. Beim Stehen erspart die Kniescheibe dadurch viel Muskelkraft, dass sie auf der oberen Fläche der medialen Rolle eingeschnappt ist, und damit die Bewegung der ganzen Gliedmasse verankert (siehe Kniescheibenstrecker). Immer findet sich hierbei das Kniegelenk im Zustande der Streckung.

Verbindung des grossen mit dem kleinen Unterschenkelbein, *articulatio tibio-fibularis superior (et inferior).*

Beim Pferde findet sich nur ein oberes, straffes Tibio-fibulargelenk vor, das eine straffgespannte Kapsel besitzt. Durch Verknöcherung verwächst häufig das Köpfchen des kleinen Unterschenkelbeins mit der Tibia und das Gelenk schwindet. Der Körper des kleinen Unterschenkelbeins ist durch ein **Zwischenknochenband** (Fig. 195, h) mit der Tibia verbunden.

Das untere Ende des ersteren — (äusserer Knöchel) — verknöchert mit der Tibia. Stärkere Faserzüge im Periost an der Verwachsungsstelle stellen die Andeutung eines äusseren Knöchelbandes *(lig. malleoli externi)* dar.

a. **Knochen der Hinterfusswurzel,** *ossa tarsi.* Fig. 197.

Syn.: Sprunggelenksknochen.

Diese Knochen liegen wie jene des Vorderfusses in zwei Reihen. Doch ist bei ihnen an der medialen Fläche zwischen beide Reihen ein Knochen — das Os centrale — eingeschoben, so dass an dieser Fläche, nicht aber an der lateralen, die Knochen in der That in drei Reihen übereinanderliegen. In der oberen Reihe liegen bei allen unseren Haussäugetieren nur zwei Knochen, die in Beziehung zu den Knochen des Unterschenkels stehen. Es sind von der medialen Seite begonnen beim Pferde:

α. *Os tarsi tibiale et intermedium,* das Rollbein (Fig. 197, B).

β. *Os tarsi fibulare,* das Fersenbein (Fig. 197, A).

Die Knochen der unteren Reihe stehen in Beziehung zu der Entwickelung und Zahl der Mittelfussknochen. Ihre Zahl schwankt bei den Haussäugetieren zwischen 3 und 4. Beim Pferde finden sich, von der medialen Seite begonnen, folgende 3 Knochen:

γ. *Os tarsale* $(_{1+2})$*), das Pyramidenbein (1. und 2. Keilbein b. M.).

δ. *Os tarsale* $_3$, das 3. Keilbein (Fig. 197, E), kleines Kahnbein.

ε. *Os tarsale* $_4$, das Würfelbein (Fig. 197, C).

---

*) $(_{1+2})$ bedeutet, dass Tarsale $_1$ und Tarsale $_2$ mit einander verschmolzen sind.

Medial, zwischen oberer und unterer Reihe liegt

ζ. *Os centrale*, das grosse Kahnbein (Fig. 197, D).

An der hinteren Fusswurzel im ganzen unterscheidet man:

1. Die vordere, oder Beugefläche*). Sie wird von der Rolle des Rollbeins, dem Centrale, Tarsale $_3$ und Tarsale $_4$ gebildet.

2. An der hinteren Fläche beteiligt sich das Fibulare, Tarsale $(_{1+2})$ und Tarsale $_4$.

3. Die laterale (fibulare) Fläche ist viel ausgebildeter, als die entsprechende Fläche des Vorderfusses und wird von dem Rollbein, Fersenbein und Tarsale $_4$ gebildet.

4. Die mediale (tibiale) Fläche endlich ist ebenfalls deutlich und wird vom Rollbein, Centrale und Tarsale $(_{1+2})$ gebildet.

Die obere und untere Fläche sind Gelenkflächen.

5. Erstere, auch die crurale Fläche genannt, ist nicht deutlich ausgebildet und wird ganz von der Rolle eingenommen.

6. Die untere oder metatarsale Fläche wird von der unteren Knochenreihe hergestellt und ist sehr uneben.

Spezielle Beschreibung der Sprunggelenksknochen.

α. **Os tarsi tibiale et intermedium.** Das **Rollbein,** *talus.* Fig. 197, B. Syn. Astragalus.

Lage. Es ist dies der mediale Knochen der oberen Reihe; er stösst lateral, abwärts und rückwärts an das Fersenbein, oben an die Tibia, unten an das Centrale.

Flächen. An seiner oberen und vorderen Fläche sitzt die Rolle (7 und 8). Ihre Windung ist unter einem Winkel von 12—15° nach aussen gerichtet**) und besteht aus zwei parallelen, schwach spiraligen Kämmen, die durch eine Furche, in welcher sich immer eine Synovialgrube befindet, von einander getrennt sind. An der Basis zwischen beiden Kämmen, befindet sich eine grössere (10), an jener des medialen Kammes eine kleinere Gelenkgrube zur Aufnahme der Schraube der Tibia, im Zustande grösster Beugung. Die laterale Fläche besitzt eine Bandgrube (9), die mediale nach abwärts einen Bandhöcker.

Die hintere Fläche zeigt 2 grössere und 2 kleinere Gelenk-

*) Die vordere Fläche des Gesamtfusses entspricht der Dorsalfläche des Menschen, die hintere der Plantarfläche.

**) Diese ausgeprägt schiefe Stellung des Rollbeins ist charakteristisch für das Pferdegeschlecht und findet sich, wenn auch nicht in dieser Stärke, bei sämtlichen Vorfahren desselben.



flächen für das Fersenbein mit dazwischen liegender, rauher, nicht überknorpelter Synovialgrube *(sulcus interarticularis hom.)*, in welcher sich jedoch nach abwärts auch Bänder festsetzen.

Die untere Fläche zeigt eine halbmondförmige, schwach konvexe Gelenkfläche für das Centrale, an welcher sich ein grosser, lateral gelagerter Synovialausschnitt befindet. Vom Beginne dieses Ausschnittes ist die hintere Fläche des Rollbeins dem Fersenbeine nicht anliegend, sondern bildet mit ihm einen Kanal *(canalis tarsi hom.)*, in welchem sich die Bänder und Gefässe befinden.

Textur. An der Rolle zeigt sich eine deutliche, radiäre Anordnung der Spongiosabalken. Daneben kommen quere Lamellen zwischen den beiden Kämmen vor, welche an die Streckbänder der konkaven Gelenke erinnern.

Entwickelung. Das Rollbein entsteht aus einem Knochenkerne.

β. **Os tarsi fibulare.** Das **Fersenbein** oder Sprungbein, *calcaneus.* (Fig. 197, A.)

Syn.: *Os calcis.*

Es stellt den Streckknochen des Sprunggelenkes dar und zeichnet sich durch seine ansehnliche Länge aus. Mit dem Rollbein und $Tarsale_4$ verbindet es sich durch straffe Gelenke.

Das obere Ende bildet den rauhen **Fersenbeinhöcker** (1) *(tuberositas calcanei)* zur Befestigung der Achillessehne. Der Kronbeinbeuger gleitet darüber hinweg.

Das Mittelstück ist seitlich zusammengedrückt, zeigt demnach eine laterale und mediale glatte Fläche, sowie einen vorderen, schwach konkaven (3) und einen hinteren (2), etwas verbreiterten geraden, abgerundeten Rand.

Das untere Ende zeigt 3 mit Gelenkflächen versehene Fortsätze.

a. Der vordere (4) Fortsatz ist der nasenförmige Ausläufer des vorderen Randes. Er trägt eine, unter fast rechtem Winkel abgeknickte Gelenkfläche für das Rollbein *(facies articularis lateralis h. Henle)*.

b. Der laterale Fortsatz (5) *(processus anterior hom.)* steht tiefer, trägt an seiner äusseren Fläche einen Bandhöcker (6), an seiner inneren zwei Gelenkfacetten für das Rollbein und an seiner unteren eine Gelenkfläche für das $Tarsale_4$.

c. Der mediale Fortsatz *(sustentaculum tali, Henle)* *) bildet gleichsam einen Anbau an das Fersenbein und hat die Bedeutung

*) *Processus lateralis hom.*

Fig. 197.

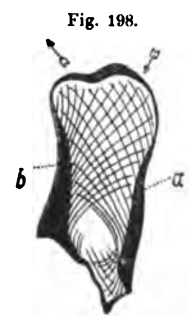


Linkes Sprunggelenk mit den Mittelfussknochen von einem Pinzgauer Hengste.
A Fersenbein, B Rollbein, C Tarsale₄, D Centrale, E Tarsale₃, F Hauptmittelfussknochen, G lateraler Mittelfussknochen. 1 Fersenbeinhöcker, 2 hinterer, 3 vorderer Rand des Fersenbeins, 4 vorderer, 5 lateraler Fortsatz desselben, 6 Bandhöcker, 7, 8 Rolle, 9 Bandgrube, 10 Gelenkgrube, 11, 12 rauhe Wülste zum Bandansatz, 13 und 15 Bandhöcker, 14 Eingang in den Gefässkanal, 16 Beule des Hauptmittelfussknochens, 17 und 19 Gefässrinne, 18 vordere Fläche, 20, 21, 22 Rolle des Hauptmittelfussknochens, 23 Köpfchen, 24 Körper, 25 Knöpfchen des Griffelbeins.

eines Sesambeines. Seine hintere (Sehnen-) Fläche*) ist glatt und dient zur Unterlage für die Sehne des Hufbeinbeugers; seine vordere (innere) Fläche trägt eine Gelenkfacette für das Rollbein. Der untere Winkel dieses Fortsatzes bildet einen Bandhöcker. Zwischen den Gelenkflächen der drei Fortsätze findet sich eine geräumige Synovialgrube *(sulcus interarticularis calc. hom.)*

Struktur. Aussen kompakte, innen schwammige Substanz. Im Fersenbein (Fig. 198) finden sich zwei mächtige Balkensysteme, welche sich unter 90° schneiden. Beide gehen von der kräftigen Kompakta

Fig. 198.



Balkenverlauf im Fersenbein. a Zugbalken, b Druckbalken.

aus: das von dem hinteren Rand des Knochens entspringende (a) nach dem Höcker zu ausstrahlende ist das Zugbalkensystem, das darüber weggelegte, das Druckbalkenwerk. Zwischen beiden Systemen ist ein weitmaschiger oder ganz spongiosafreier Raum. Der Fersenbeinhöcker besitzt in der Jugend einen besonderen Knochenkern.

γ. Os tarsi centrale. Das **Kahnbein,** *os naviculare h.* (Fig. 197, D.)

Syn.: Schiffbein, *os scaphoideum;* grosses Kahnbein, *os naviculare magnum.* Schwab.

*) *Sulcus M. flexoris hall. longi hom.*

Lage. Es liegt an der medialen Seite des Sprunggelenkes, ist zwischen beide Reihen bis zu $^2/_3$ des Querdurchmessers hineingeschoben und durch straffe Gelenke mit dem Rollbein, Tarsale $(_1+_2)$, sowie Tarsale $_3$ und Tarsale $_4$ verbunden.

Form. Der Knochen ist von oben und unten flach gedrückt und besitzt eine viereckige Gestalt.

Die obere Gelenkfläche ist schwach konkav, halbmondförmig und besitzt einen schmalen, am lateralen Rande befindlichen Synovialausschnitt. Die konvexe, untere Fläche besitzt ebenfalls eine von rückwärts beginnende Synovialgrube. Der vordere und mediale Rand sind zum Bandansatze rauh (11); der hintere Rand zeigt zwei Gelenkfacetten für das Tarsale $_4$, mit dazwischen liegender Bandgrube.

δ. **Os tarsale** $(_1+_2)$. Das **Pyramidenbein,** *os cuneiforme primum et secundum hom.*

Syn.: Erstes und zweites Keilbein. *Os pyramidale,* Schwab.

Lage. Dieser Knochen liegt fast ganz auf der hinteren Fläche des Sprunggelenkes; nur mit seiner vorderen Hälfte zieht er sich noch etwas auf die mediale Fläche. Mittelst straffer Gelenke verbindet er sich mit Tarsale $_3$, Centrale, dem Metatarsale $_2$ und Metatarsale $_3$.

Form. Es ist ein flacher, von vorn und rückwärts zusammengedrückter Knochen. Die vordere Fläche zeigt einen Spalt, als Zeichen früher bestandener Trennung. Die obere und untere Gelenkfläche werden fast nur vom vorderen Teile des Knochens gebildet. Die hintere Abteilung besitzt nur einen oberen und unteren Rand.

Der vordere Winkel des Knochens zeigt zwei Gelenkfacetten, der hintere dient zur Befestigung von Bändern.

Entwickelung. Der Knochen besteht in der Jugend aus zwei Stücken, einem vorderen (Tarsale $_2$) und hinteren (Tarsale $_1$). Beide sind bei der Geburt schon mit einander verschmolzen, öfters bleibt jedoch die Trennung das ganze Leben hindurch bestehen. Immer ist die Verwachsungsstelle als schwacher Spalt das ganze Leben hindurch bemerkbar.

ε. **Os tarsale** $_3$. Drittes **Keilbein,** *os cuneiforme tertium hom.* (Fig. 197, E.)

Syn.: Kleines Kahnbein. *Os naviculare parvum.* Schwab.

Es bildet in der Hauptsache die Stütze des Hauptmittelfussknochens und liegt zwischen diesem, dem Centrale, sowie Tarsale $_4$ und Tarsale $(_1+_2)$.

Form. Es hat die Gestalt eines Dreieckes, mit nach rückwärts gerichteter Spitze und ähnelt dem Centrale.

Die obere und untere Gelenkfläche sind fast eben und durch je eine Synovialgrube in eine vordere, grössere und hintere, kleinere Abteilung gebracht. Die übrigen Flächen sind zu breiten Rändern umgewandelt. Der vordere Rand bildet einen rauhen Wulst (12) zum Bandansatze. Der mediale Rand trägt zwei, der laterale eine Gelenkfacette und je eine Bandgrube.

Die Winkel zerfallen in einen lateralen, medialen und hinteren.

ζ. **Os tarsale** $_4$. Das **Würfelbein,** *os cuboideum hom.*

Lage. Es liegt an der lateralen Seite des Sprunggelenkes und stützt in der Hauptsache das laterale Griffelbein (Mt $_4$) und etwas den Hauptmittelfussknochen. Ausserdem steht es mit dem Tarsale $_3$, Centrale, Talus und Calcaneus in Verbindung.

Form. Es hat die Form eines, von vorne nach rückwärts verlängerten Würfels. (Sein Querdurchmesser verhält sich zu seinem Tiefendurchmesser etwa wie 1 : 2).

Alle 6 Flächen sind deutlich ausgebildet. An der hinteren Fläche (15), sowie am Übergang der vorderen in die laterale (13) findet sich je ein Bandhöcker. Sämtliche genannten Flächen sind rauh und mit Bändern bedeckt.

Die mediale Fläche ist uneben, zeigt 3 Gelenkfacetten und zwischen ihnen eine Bandgrube, sowie eine Gefässrinne, die vom Tarsale $_3$ und Centrale zum Kanale vervollständigt wird (14). Die obere Genkfläche ist schwach gewölbt, zeigt eine kleine Gelenkfacette fürs Rollbein und hat nach rückwärts einen Synovialausschnitt. Die untere Fläche zeigt vorn zwei Gelenkfacetten für den Hauptmittelfussknochen und das Griffelbein.

Entwickelung. Der Knochen entwickelt sich aus einem Knochenkern.

Esel. Die laterale Rolle wendet sich beim Esel an ihrem unteren Ende plötzlich nach aussen, während sie beim Pferde mit der inneren parallel verläuft. (Arloing.)

b. **Hintere Mittelfussknochen,** *ossa metatarsalia.* (Mt.). Vergl. Fig. 197 F und G und Fig. 199 und 200.

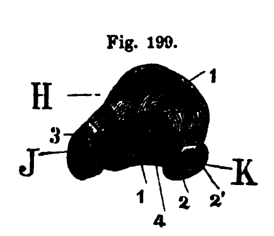
Dieselben verhalten sich im allgemeinen wie die vorderen. Das Pferd besitzt auch am Hinterfusse einen Hauptmittelfussknochen für die mittlere Zehe (Mt. 3), und ein laterales und mediales sogenanntes Griffelbein. (Mt. 2 und Mt. 4.)

Der Hauptmittelfussknochen des Hinterfusses steht schief nach vorwärts, ist länger (der des Vorderfusses verhält sich zum hinteren etwa wie 3 : 4) und seitlich mehr zusammengedrückt, daher schmäler. Es besitzt infolge dessen einen nahezu runden (Fig. 200, b) Quer-

schnitt, während der des Vorderfusses einen querovalen (Fig. 200, a) darbietet. Die Rindensubstanz ist am hinteren massiger. Die laterale Fläche besitzt eine Gefässfurche (Fig. 197, 17) für die grosse Mittelfussarterie, die dem vorderen fehlt; eine schwächere Gefässfurche am medialen Rand und oben führt die innere Hautvene. Die obere Gelenkfläche (Fig. 199), welche eine Abgussfläche der unteren Reihe der Sprunggelenksknochen darstellt, sowie der Mangel einer deutlichen Beule (Fig. 197, 16) am oberen Ende bieten weitere Unterscheidungsmerkmale dar.

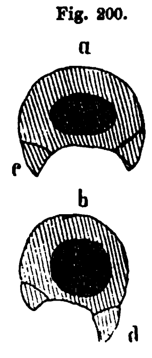
Die Griffelbeine des Hinterfusses sind mehr entwickelt, als jene des vorderen. Das laterale ist, namentlich in seinem oberen

Fig. 199.



Oberes Ende der Mittelfussknochen. H Hauptmittelfussknochen, J laterale, K mediale Nebenmittelfussknochen. 1, 1 Gelenkflächen des Hauptmittelfussknochen, 2, 2' Gelenkflächen des medialen, 3 des lateralen Nebenmittelfussknochen, 4 Band- und Synovialgrube.

Fig. 200.



Querschnitt durch den vorderen (a) und hinteren (b) rechten Hauptmittelfussknochen des Pferdes. c mediales, d laterales Griffelbein.

Teile, viel stärker, als das mediale. Mit seinem unteren Ende überragt es meist, jedoch nicht immer, das letztere.

Esel. Die Griffelbeine sind beim Esel mehr gerade gestellt und entwickelter, als beim Pferde (5/6, gegenüber 3/4 der Länge der Hauptmittelfussknochen beim Pferde). Der Hauptmittelfussknochen ist lang, schlank und an seinem unteren Gelenkende mehr nach rückwärts gewendet, als beim Pferde (Arloing).

Zehenglieder des Hinterfusses. Die erste und zweite Phalange, — Fessel- und Kronbein — sind schiefer gestellt und zeichnen sich durch geringere Länge, grössere Schlankheit und seitliche Kompression vor jenen des Vorderfusses aus. Das Hufbein ist ebenfalls seitlich mehr zusammengedrückt, der Sohlenrand bildet daher ein längliches Oval; der Sohlenrand ist tiefer ausgehöhlt, die Wandfläche abschüssiger.

Esel. Das Fesselbein des Esels ist länger als beim Pferde, das Haupt-

ernährungsloch in der Regel an der vorderen Fläche (beim Pferde hinten). Die beiden Gelenkabteilungen (oben und unten) sind sehr ungleich (Arloing).

Die zweite Phalange ist länger als beim Pferde. Stützt man das Kronbein des Pferdes auf die obere Gelenkfläche, so bleibt es nahezu senkrecht stehen, während sich dasselbe beim Esel bald rechts, bald links neigt (Arloing).

Das Hufbein ist an seiner oberen Hälfte (über der Wandrinne) eingeschnürt und entwickelter als beim Pferde (Arloing). Der Sohlenrand ist nahezu dreieckig, beim Pferde oval.

Die Sesambeine der hinteren Gliedmasse verhalten sich bei den Wiederkäuern und Schweinen, abgesehen von grösserer Kleinheit, wie am Vorderfusse.

Hinterfusswurzelgelenk. Sprunggelenk. Tarsalgelenk. Tarsus.

Das Sprunggelenk im ganzen bildet ein äusserst verwickelt gebautes Gelenk, das jenem der Vorderfusswurzel entsprechend, aus folgenden Abteilungen besteht:

I. Das Gelenk zwischen den Sprunggelenksknochen und Knochen des Unterschenkels *(articulatio talo-cruralis h.)* **Rollengelenk.**

II. **Zwischenreihengelenke** *(articulationes intertarseae).*

III. **Mittelfussgelenk** *(articulatio tarso-metatarsea).*

IV. Eigentliche **Zwischenknochengelenke** *(articulationes interosseae).*

Gelenkteile. Das **Rollengelenk** ist die wichtigste Abteilung des ganzen Gelenkes. Zu seiner Bildung tragen bei: a. die Schraube des Unterschenkelbeins und b. die Gelenkrolle des Rollbeins. Die Schraube ist schief nach auswärts gerichtet und bildet mit der Sagittalebene des Fusses einen Winkel von etwa 14°*). Der Kamm der Schraube, welcher beide Schraubengänge von einander trennt, trägt eine oder zwei knorpellose Synovialgruben und am vorderen Ende eine kleine Gelenkfacette. — Das Rollbein hat vorn die Rolle. Sie besteht aus zwei seitlichen, kreisförmig gekrümmten Kämmen mit einer, zwischen ihnen befindlichen Furche, in welcher sich ebenfalls eine oder zwei Synovialgruben finden. Die sich jeweilig berührenden Gelenkflächen passen genau auf einander. Der Querdurchmesser beider Gelenkteile ist gleich der Höhe (Länge) der Gelenkfläche; die Gelenkfläche der Rolle übertrifft jedoch jene der Schraube um das doppelte und darüber.

Genau genommen zeigt die Rolle (und Schraube) nicht nur eine einfache, schiefe Stellung, sondern sie ist auch noch schwach spiralig gewunden. Beide Teile bilden sohin in der That den Teil einer Schraube.

Achsen. Die Querachse, um welche die Bewegung erfolgt, steht nicht senkrecht zur Achse des Fusses (Fig. 201, a b), fällt vielmehr gegen die mediale Seite ab. Sie geht durch die Mitte der Bandgrube und des Bandhöckers vom Rollbeine (h g).

---

*) Diese auffallend schiefe Stellung findet sich schon in derselben Grösse beim Hipparion.

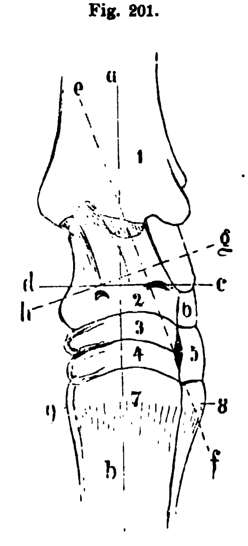


Die übrigen Sprunggelenkknochen bilden infolge der Einschiebung des Os centrale an der medialen Seite noch zwei, an der lateralen nur eine Reihe. Die Gelenkflächen zeichnen sich alle dadurch aus, dass sie flach und unregelmässig sind. Die sich berührenden Gelenkteile sind immer gleich gross und es kann infolge dessen eine, nur einigermassen nennenswerte Bewegung nicht stattfinden. Zwischen Centrale und Rollbein findet sich eine grosse Synovialgrube.

Auch die Gelenkfacetten, welche die einzelnen Knochen unter sich bilden, sind gleich gross und gestatten keine Bewegung.

Verbindungsmittel. Die Bänder des Sprunggelenkes zerfallen in gemeinschaftliche (zum Teil lange) und in besondere oder kurze. Letztere verbinden nur einzelne Knochen miteinander.

Fig. 201.



Linkes Sprunggelenk des Pferdes von vorne.
1 Tibia, 2 Rollbein, 3 Centrale, 4 Tarsale₃, 5 Tarsale₄, 6 unteres Ende des Fersenbeins, 7 Hauptmittelfussknochen, 8 lateraler, 9 medialer Nebenmittelfussknochen, a b Längsachse des Fusses, c d Querachse, e f Längenachse, h g Querachse des Rollbeingelenkes.

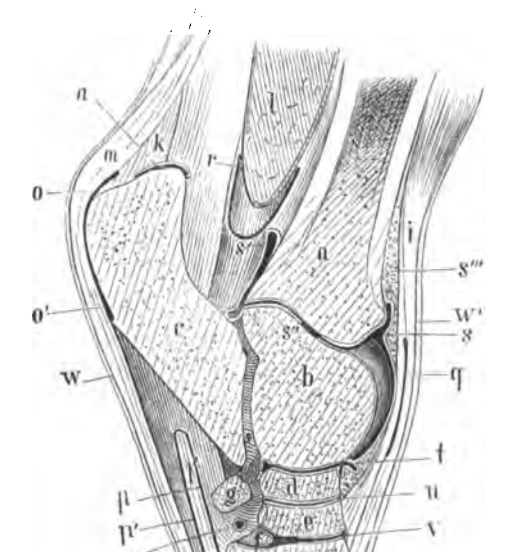
a. Gemeinschaftliche Bänder.

1. Die **Gelenkkapsel** besteht aus einer äusseren, fibrösen Schicht, die sich über sämtliche Teile des Sprunggelenks hinwegzieht und aus einer inneren, eigentlichen Synovialhaut, die sich an den einzelnen Gelenkabteilungen festsetzt und auf diese Weise 4 Säcke erzeugt: 1) einen Sack zwischen Rolle und Unterschenkelknochen, 2) zwischen oberer und mittlerer Reihe, 3) zwischen unterer und mittlerer Reihe und 4) zwischen unterer Reihe und den Mittelfussknochen. Die einzelnen Knochen unter sich besitzen keine besonderen Kapselbänder.

Die Kapsel zwischen Rolle und Schraube *(lig. capsulare talocrurale)* (Fig. 202, s) ist die wichtigste. Sie entspringt in der Umgebung der Gelenkteile der Unterschenkelknochen und setzt sich am Rande der überknorpelten Teile der Rolle fest. Die äussere, fibröse Schicht derselben ist besonders stark im Buge des Sprunggelenkes und am hinteren Teile desselben. Sie steht in Verbindung mit der Sehne des Mittelfussbeugers (i) und kann durch sie gespannt werden, ferner mit den langen Seitenbändern und nach rückwärts mit der knorpeligen Unterlage des Hufbeinbeugers. Die innere Schicht überzieht die kurzen und langen Seitenbänder. Nach vorn bildet sie einen kleineren (über s), nach rückwärts einen grossen sackförmigen Synovialbeutel (s'), dessen wassersüchtige Ausdehnung Veranlassung zu den sog.

Kreuzgallen giebt. Dieser Sack ist nur durch eine dünne Haut von der Sehnenscheide (r) des Hufbeinbeugers getrennt und soll sogar in manchen Fällen mit ihr in Verbindung stehen. Im vorderen und hinteren Sacke finden sich zahlreiche Synovialzotten. In diese Abteilung der Kapsel sind auch die zwei oberen Gelenkflächen des Sprungbeins mit eingeschlossen. Durch eine oder zwei, am unteren

Fig. 202.



Sagittalschnitt durch das rechte Sprunggelenk des Pferdes, mediale Schnittfläche.
a Tibia, b Rollbein, c Fersenbein, d Centrale, e Tarsale$_3$, f Tarsale$_{(1+2)}$, g Tarsale$_4$, h Hauptmittelfussknochen, i Hauptmittelfussbeuger, k Sehne des Fersenbeinstreckers, l Bauch des Hufbeinbeugers, l' dessen Sehne, m Kronbeinbeuger, n o o' p p' q r Sehnenscheiden und Schleimbeutel, s Sprunggelenkkapsel, oberer Sack. s' hinterer Blindsack derselben, s'' Synovialgrube, s''' Fettlage, t kleiner Blindsack der zweiten Kapselabteilung, u dritte und v vierte Kapselabteilung, w w' Sprunggelenkfascie, tiefes Blatt, x tiefe Mittelfussarterie.

Ende der Rolle gelegene Öffnungen steht sie in Verbindung mit der nächst unteren Kapselabteilung.

Die übrigen Säcke der gemeinschaftlichen Kapsel sind straff gespannt und gestatten keine Bewegung. Die Abteilung zwischen Rollbein und Centrale besitzt nach vorn einen kleinen Schleimbeutel (Fig. 202, t).

2. Das **fibulare** (äussere) **lange Seitenband** (Fig. 204, a) *(lig. laterale fibulare longum)* entspringt vom lateralen Knöchel des

grossen Unterschenkelbeins, ist sehr stark und setzt sich am lateralen Fortsatz des Fersenbeines, am Tarsale 4 und aussen am Metatarsus fest. Es wird vom mittleren Zehenstrecker durchbohrt.

3. Das **tibiale** (innere) **lange Seitenband** *(lgtm. lat. tibiale longum)* (Fig. 203, a) entspringt vom medialen Knöchel des Unterschenkelbeins, ist breit und stark, heftet sich an sämtliche Knochen der medialen Fläche des Sprunggelenkes an und setzt sich medial am oberen Ende der Mittelfussknochen fest.

Fig. 203.



Rechtes Sprunggelenk des Pferdes von der medialen Seite.
a Das tibiale lange Seitenband, b das hintere Band. (Leyh.)

Fig. 204.



Rechtes Sprunggelenk von der lateralen und vorderen Seite.
a Das fibulare (laterale) lange Seitenband, b das vordere Band. (Leyh.)

4. Das **vordere Band** *(lgtm. tarsi anterius)* (Fig. 204, b) entspringt vom medialen Bandhöcker des Rollbeins, tritt schief nach vorn und breitet sich fächerförmig über die vordere Fläche des Sprunggelenkes aus, verbindet sich mit den hier gelegenen Knochen und endet an den Mittelfussknochen. Seine tief gelegenen Faserbündel gehen nur von Knochenreihe zu Knochenreihe und können auch als vordere kurze Zwischenreihenbänder aufgefasst werden.

5. Das **hintere Band** (Fig. 203, b) *(lgtm. tarsi posterius)* geht in mehreren Schichten als starker Strang von der Beule des Fersen-

beines zum lateralen Griffelbein, aber auch noch über die ganze hintere Fläche des Sprunggelenkes, dieselbe glättend. Von ihm aus setzt sich medial eine kräftige Sehnenscheide über die Beugesehnen des Fusses fort. Seine tief gelegenen Bündel gehen ebenfalls von Knochenreihe zu Knochenreihe und können als hintere, kurze Zwischenreihenbänder betrachtet werden.

b. **Besondere (kurze) Bänder.**

α. Zwischenreihenbänder.

αα. Seitliche:

1. Das **fibulare (äussere) kurze Seitenband** *(lgtm. lat. fibulare breve)* (Fig. 205, a) ist vom gleichnamigen langen Bande bedeckt, entspringt am lateralen Knöchel der Tibia und endet mit einem Schenkel an der Bandgrube des Rollbeins, mit dem anderen am Fersenbein. — Ausser diesem finden sich an der fibularen Seite des Sprunggelenkes noch folgende Zwischenreihenbänder:

2. Eines vom Fersenbein zum $Tarsale_4$.

3. Eines vom $Tarsale_4$ zum $Metatarsale_4$.

4. Eines vom Fersenbein zum $Tarsale_4$ und $Metatarsale_4$ (Teil des hinteren Bandes (Fig. 205, c). Man kann sie nach den Knochen, die sie verbinden, benennen.

5. Das **tibiale (innere) kurze Seitenband** *(lgtm. lat. tibiale breve)* (Fig. 206, a) ist ebenfalls zweischenkelig und vom gleichnamigen langen Bande bedeckt. Es entspringt am medialen Knöchel der Tibia und endet am Bandhöcker der Rolle und am medialen Fortsatz des Fersenbeins. Ausser ihm finden sich an der medialen Seite noch folgende kurze Seitenbänder:

6. Eines von der Rolle zum Centrale (Fig. 206, b).

7. Starke, zusammenhängende Bandzüge, die von einem Knochen zum anderen gehen. Da sie teilweise mit dem tibialen langen Seitenbande zusammenhängen, nach vorne mit dem vorderen Bande verschmelzen, so können sie als Teile dieser zwei Bänder aufgefasst werden.

ββ. Vordere (dorsale) Zwischenreihenbänder:

8. Ein Schiefes zwischen Fersenbein und Centrale.

9. Ein Schiefes zwischen $Tarsale_4$ und $Metatarsale_3$.

10. Zwei Schiefe vom $Metatarsale_3$ zum $Tarsale_3$ und Centrale (Portionen des vorderen Bandes).

γγ. Hintere (plantare) Zwischenreihenbänder:

11. Ein starkes Schiefes geht mit einem Schenkel vom Fersenbeine zum $Tarsale_{(1+2)}$ und mit dem zweiten zum $Tarsale_4$ (Fig. 206, b').

12. Ein Gerades geht vom $Tarsale_4$ zum lateralen $Metatarsale_4$ (Fig. 206, c).

13. Ein kleines Schiefes vom $Tarsale_{(1+2)}$ zum $Metatarsale_2$.

δδ. Innere Zwischenreihenbänder.

14. Die Rolle steht mit dem Centrale durch ein inneres Band in Verbindung.

15. Das Centrale durch je ein Band mit dem Tarsale$_3$ und dem Tarsale$(_1+_2)$.

16. Die untere Reihe steht durch 3 Bänder mit dem Mittelfussknochen in Verbindung (Metatarsale$_3$ und Tarsale$_3$; Metatarsale$_4$ und Tarsale$_4$; Metatarsale$_2$ und Tarsale $(_1+_2]$; letzteres zweischenkelig).

β. Zwischenknochenbänder.

17. Drei, ein laterales (Fig. 205, d), mediales (Fig. 206, d) und oberes Band, finden sich zwischen Rolle und Fersenbein;

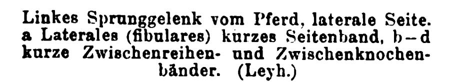
18. ein vorderes und inneres zwischen Tarsale$_4$ und Centrale;

19. ein vorderes (Fig. 205, e) und inneres zwischen Tarsale$_3$ und Tarsale$_4$;

20. ein äusseres und inneres zwischen Tarsale$_3$ und Tarsale $(_1+_2)$.

Fig. 205.





Linkes Sprunggelenk vom Pferd, laterale Seite. a Laterales (fibulares) kurzes Seitenband, b–d kurze Zwischenreihen- und Zwischenknochenbänder. (Leyh.)

Fig. 206.



Linkes Sprunggelenk vom Pferd, mediale Seite. a Mediales (tibiales) kurzes Seitenband, b—d kurze Zwischenreihen- und Zwischenknochenbänder. (Leyh.)

Beweglichkeit. Das Sprunggelenk ist ein federndes, vollkommenes Wechselgelenk. Die eigentliche Bewegung findet beim Pferde nur zwischen Rolle und Tibia statt. Alle übrigen Knochen und Knochenreihen sind durch straffe Gelenke verbunden. Das Federn kommt im wesentlichen durch die schiefe Lage des Rollbeins und die excentrische Einpflanzung der langen und kurzen Seitenbänder zustande. Ganz besonders beteiligt sich hieran das tibiale kurze Seitenband. (Pütz.) Beim Fohlen federt das Gelenk noch nicht. — Unterstützt wird das Federn wesentlich durch den Umstand, dass

die eigentliche Bewegung nur zwischen Rolle und Tibia stattfindet. — Je weniger schief das Rollbein steht, um so geringer ist das Federn.

Zehengelenke siehe Vorderfuss.

Knochen der Beckengliedmasse der Wiederkäuer.

Beckenknochen. Rind. I. Hüftbeine. Beim Rinde ist das Darmbeinblatt weniger entwickelt, der mediale Winkel reicht nicht bis zur Höhe des Dornfortsatzes vom ersten Kreuzbeinwirbel, der äussere Winkel steht weiter nach vorne und ist dreispitzig, der Pfannenkamm ist hoch. Das Gesässbein ist stärker, bildet mit dem der anderen Seite eine tiefere Beckenaushöhlung, besitzt eine dreihöckerige Beule und einen weniger dicken, aber breiteren lateralen Ast. Der hintere Gesässbeinausschnitt ist tief, schmal und spitzig. Der Kamm an der Unterfläche ist nur schwach und zieht sich als rauhe Linie zum hinteren Winkel des ovalen Loches.

Das Schambein zeigt zwar auf der unteren Fläche des Querastes eine schwache, gewundene Furche, wie beim Pferd, dieselbe führt aber nicht bis in die Pfanne. An der Vereinigungsstelle des Schambeins mit dem Darmbeine bleibt immer ein schwacher Höcker *(tuberculum ileo-pubicum hom.)* bemerkbar. Die Schambeingräte ist weniger entwickelt. — Das Verhältnis der Längenachse des Darmbeins zu jener des Gesässbeines, gemessen von der Mitte des vorderen Darmbeinrandes bis zur Mitte des Pfannenkammes und von da bis zur Mitte der Beule des Gesässbeines ist nahezu 1 : 1. Das ovale Loch ist sehr gross. (Näheres beim Oberschenkelgelenk.)

II. Becken im ganzen. Das Becken des Rindes ist schmäler und mehr in die Länge gezogen als das des Pferdes. Diese Verlängerung kommt aber lediglich auf Rechnung der hinteren Hälfte. Während beim Pferde die Hauptachsen beider Hüftbeine nach rückwärts in auffallender Weise zusammenlaufen, sind sie beim Rinde nahezu gleichlaufend. Es sind daher auch alle, innerhalb der unbenannten Linie gezogenen Querdurchmesser des Beckeneinganges, sowie der Becken-Querdurchmesser gleichgross. Die Ausbuchtung der unteren Beckenwand ist muldenförmig und tief. Die Schamsitzbeinfuge bildet einen, nach abwärts gerichteten Bogen, an dessen tiefster Stelle (gegen den hinteren Winkel des ovalen Loches) und unterer Fläche ein starker, seitlich zusammengedrückter Muskelhöcker hervorragt. Das vordere Ende der Schambeinfuge ragt stachelartig hervor. Die Unterschiede zwischen männlichem und weiblichem Becken bestehen in der Hauptsache in folgendem:

Beim männlichen Tiere neigen sich die beiden Hüftknochen an der unteren Wand unter spitzigerem Winkel zusammen, als beim weiblichen Tiere. Die muldenförmige Vertiefung ist demnach bei der Kuh breiter und geräumiger als beim Stiere.

Die Schamsitzbeinfuge bildet bei der Kuh einen Bogen mit nach abwärts gerichteter Wölbung, beim Stier ein Dreieck.

Schaf und Ziege. Bei ihnen laufen, wie beim Rinde, die Hauptachsen beider Beckenknochen miteinander parallel: der hintere Beckenteil ist = ²/₃ des vorderen; die untere Beckenwand ist stark nach rückwärts abschüssig, die Gesässbeinfuge ist selten völlig geschlossen; der Beckeneingang liegt sehr schief, so dass der vordere, senkrechte Beckendurchmesser das Ende des 4. und den Anfang des 5. Kreuzbeinwirbels erreicht. Die untere Beckenwand ist in der Hauptsache flach, nicht grubig ausgehöhlt, wie beim Rinde, so dass die Beckenfuge eine gerade Linie bildet. Die Unterschiede zwischen Ziegen- und Schafbecken sind gering. Bei der Ziege ist das Becken etwas länger und schmäler, ausserdem der Kamm auf der äusseren Darmbeinfläche scharf ausgeprägt, beim Schafe schwach und verwischt. Bei der Ziege liegt der wenig ausgeprägte Psoashöcker (er bildet eine schwache Gräte) schon im Bereiche der Beckenhöhle, beim Schafe am Rande des Beckeneinganges.

Geschlechtsunterschiede beim Schafe. Das weibliche Becken ist geräumiger, breiter im Verhältnis zur Länge, als das männliche. Dies gilt besonders für den mittleren und hinteren Querdurchmesser der Beckenhöhle. Im letzteren Falle verhält sich der Querdurchmesser des männlichen Beckens zum weiblichen = 1 : 1,25—1,4 (vgl. Nathusius). Die obere Fläche der beiden Schambeinäste ist bei weiblichen Tieren in der Regel grubig ausgehöhlt, beim männlichen Tiere findet sich an der unteren Fläche derselben, wie beim Hengste, eine starke Beule, die übrigens bei knochenstarken, weiblichen Tieren auch ziemlich entwickelt sein kann (Nathusius). Die Rassenunterschiede sind beim Schafe gross.

Oberschenkelbein. Bandgrube am Gelenkkopf klein und mitten am Kopfe befindlich; grosser und mittlerer Umdreher miteinander verschmolzen; an Stelle des Kammes eine rundliche Beule, die in der Jugend einen besonderen Knochenkern besitzt; Körper rundlich, in der Mitte undeutlich dreiseitig; ein vorderer Winkel zieht sich zur medialen Abteilung der Rolle; der kleine Umdreher fehlt, dafür eine undeutliche Linie *(linea aspera hom.)*; die Grube für den Kronbeinbeuger ist schwach, das untere Ende im wesentlichen wie beim Pferde.

Grosses Unterschenkelbein. Am lateralen Knorren befindet sich ein kleiner, hakenförmiger Fortsatz, der dem Köpfchen des kleinen Unterschenkelbeines entspricht; der Körper ist in seinem unteren Teile mehr rund. Die Schraube steht gerade.

Das kleine Unterschenkelbein ist kaum ausgebildet, namentlich gilt dies für den Körper, der meist ganz fehlt, im Alter jedoch öfters als schmaler, griffelförmiger, frei in einem, der Fibula entsprechenden Sehnenzuge *(ligamentum fibulare,* Bendz*)* eingelagert ist. Das obere Ende wird durch den verstärkten, lateralen Knorren der Tibia gebildet, das untere Ende bildet einen besonderen, viereckigen, mit Fersenbein, Rollbein und Tibia artikulierenden Knochen, der früher zu den Sprunggelenksknochen gezählt und kronenförmiges Bein *(os malleolare)* genannt wurde und dem lateralen

Knöchel des Pferdes entspricht. Er bleibt jedoch das ganze Leben als besonderer Knochen bestehen. Das obere und untere Ende der Fibula sind durch einen Sehnenzug miteinander verbunden. Beim Schafe und jedenfalls allen Wiederkäuern ist im Fötalzustande die Fibula als durchgehender Knochen angelegt.

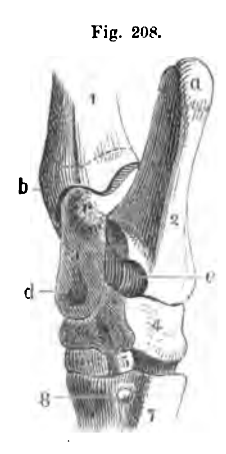
K n i e s c h e i b e. Beim Rinde ist die Kniescheibe schmäler, abwärts mehr zugespitzt und auf der Innenfläche nicht konkav; bei dem Schafe und der Ziege ist sie schwach nach rückwärts gekrümmt.

S p r u n g g e l e n k s k n o c h e n. Für die Wiederkäuer ist charakteristisch, dass das Centrale und Tarsale_4 zu einem einzigen Knochen, dem **Kahn-**

Fig. 207.



Fig. 208.



Rechtes Sprunggelenk vom Rinde. Fig. 207 von der lateralen und vorderen, 208 von der medialen und hinteren Fläche.
1 Tibia, 2 Fersenbein, 3 Rollbein, 4 Centro-Tarsale, 5 Tarsale_1, 6 Tarsale $(_2+_3)$, 7 Metatarsale $(_3+_4)$, 8 Sesambein, 9 unteres Ende der Fibula, sog. Kronenbein. a Fersenbeinhöcker. — Fig. 207 b obere vordere, c untere Rolle des Rollbeins, d Gelenkgrube, e Synovialgrube, f Bandhöcker; Fig. 208 b untere Epiphyse der Tibia, c Bandhöcker, d Bandgrube, e hintere Rolle des Rollbeins.

Würfelbeine (Fig. 207 u. 208, 4), *(os scapho-cuboideum)*, **os centro-tarsale**$_4$ verschmilzt. Er entsteht aus zwei Stücken, die jedoch bei der Geburt schon verschmolzen sind (Coalescenz). Abgesehen vom Tarsalteil des Centrotarsale befinden sich in der unteren Reihe noch 2 Knochen, die dem Tarsale 1—3 entsprechen. Der mediale Knochen, Tarsale_1, stützt noch das Metatarsale_3; der nächstfolgende Knochen entspricht, wie Rosenberg zeigte, dem Tarsale (2 + 3). Beide verschmelzen schon vor der Geburt zu einem Knochen. Ausser diesen Tarsalia findet sich am medialen Rande und das Tarsale_1 nicht erreichend, ein kleines, rundes, plattgedrücktes Sesambein (rundes Bein, Schwab) (Fig. 208, 8*). Hauptunterschiede bietet das Rollbein (3). Es besitzt nämlich drei g e r a d e stehende R o l l e n: eine o b e r e (Fig. 207, b) für die Unterschenkelknochen, eine untere (c) für das Centrotarsale und eine hintere (Fig. 208, e) für das Fersenbein. Eine jede dieser Gelenkrollen ist durch eine

*) *Os orbiculare.* Schwab.

sagittale Furche in zwei Kämme geschieden. Die laterale Abteilung des Rollbeines reicht tiefer, als die mediale. Die laterale Fläche ist durch das untere Endstück der Fibula (Fig. 207, 9) und Fersenbein (2) ganz verdeckt und bildet mit letzterem einen grossen Spalt. Das Fersenbein ist lang und zeigt am vorderen Rande des unteren Endes eine Gelenkfacette für den unteren Teil der Fibula.

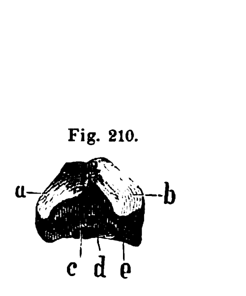
Mittelfussknochen. Fig. 209—212. Das Rind besitzt einen, aus der Verschmelzung der Mittelfussknochen für die dritte und vierte Zehe

Fig. 209.



Hinterer linker Hauptmittelfussknochen des Rindes. a obere Gelenkfläche. a' laterale Abteilung des Hauptmittelfussknochens, b mediale Abteilung. c vordere Gefässrinne, c' Anfang des Verbindungskanales mit der hint. Gefässrinne. d d' Rollen, e Bandgrube, f Zwischenrollausschnitt.

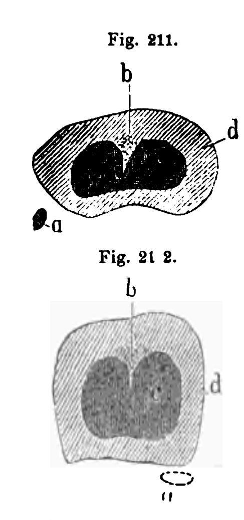
Fig. 210.



Obere Gelenkfläche des linken Hauptmittelfussknochen. a u. c Gelenkfläche für das Centro-Tarsale. b für das Tarsale₂. d Gefässöffnung, e Gelenkfläche für das Sesambein.

Fig. 211.

Fig. 21 2.



Durchschnitt eines vorderen (211) und hinteren (212) linken Hauptmittelfussknochen eines grossen Ochsen. untere Schnittfläche. 1" unter dem oberen Ende. a a Griffelbein-Querschnitt (in 212 nicht mehr getroffen, daher nur punktiert). b Unvollständiges Septum der Markhöhle (c); d Rindensubstanz.

hervorgegangenen Hauptmittelfussknochen; dem oberen Ende des medialen Randes liegt rückwärts ein rundes, plattes Sesambein an (Fig. 208, 8). Der Hauptmittelfussknochen ist wie beim Pferde länger, als am Vorderfusse (Verhältnis 4 : 7 Gurlt), seitlich zusammengedrückt, daher schlanker und im oberen Dritteile auf dem Querschnitte nahezu viereckig (Fig. 212). Wie am Vorderfusse finden sich auch die Metatarsalien 2 u. 5 beim Fötus angelegt, verschwinden später aber wieder fast völlig. (S. Fig. 211 u. 212.)

Schaf und Ziege. Der Hauptmittelfussknochen verhält sich wie beim Rinde. (Verhältnis zwischen dem vorderen und hinteren wie 16 : 17 Gurlt.)

Gelenke der Beckengliedmasse der Wiederkäuer.

Darmkreuzbeingelenk etwas beweglicher als beim Pferd, sonst gleich.

Oberschenkelgelenk. Die Pfanne ist an jenen Stellen, wo die 3 Beckenknochen zusammenstossen, stark ausgeschweift. Das, gegenüber dem Pferde, bei weitem stärkere Ergänzungsband gleicht diese Unebenheiten wieder aus. Pfanne und Gelenkkopf bilden nahezu Kugelabschnitte. Der verstärkende Sehnenzug der vorderen Kapselwand ist kräftiger und beschränkt die Streckung. An der Pfannenausschweifung zwischen Darm- und Schambein führt eine kleine Öffnung in die Gelenkhöhle, um Gefässe zum Backbeinkopfe und runden Bande gelangen zu lassen. Das runde Band entspringt ausserhalb der Pfanne und der Verstärkungsast zum runden Bande fehlt.

Kniegelenk. Die Kapsel der Kniescheibe steht durch einen grossen Spalt mit der medialen Abteilung der Kapsel des Unterschenkelgelenkes in Verbindung. Die Verbindung der Kapsel mit der *Bursa mucosa* des Mittelfussbeugers verhält sich wie beim Pferde.

Es finden sich nur zwei gerade Bänder der Kniescheibe (ein mittleres und tibiales), das fibulare steht mit der Kniescheibe nicht in Verbindung.

Tibiofibulargelenk. Beim Wiederkäuer fehlt ein oberes Tibio-fibulargelenk ganz; das untere wird durch das untere Endstück der Fibula hergestellt, ist straff und bildet einen Teil des Rollbeingelenkes. Es findet sich hier ein vorderer, stärkerer und hinterer, schwächerer Bandzug zum grossen Unterschenkelbein. *(Lgtm. tibio-fibulare anterius et posterius).* Statt des Körpers der Fibula findet sich gewöhnlich nur ein Bandzug vor.

Sprunggelenk. a. Gelenkteile. Das Rollbein steht nahezu gerade und ist, abgesehen von dem Gelenke mit den Unterschenkelknochen, noch durch je ein Wechselgelenk mit dem Fersenbein und dem Centro-Tarsale verbunden (unteres Sprungbeingelenk). Untere und hintere Rolle sind durchgängig grösser, als die entsprechenden Gelenkvertiefungen. Die laterale Abteilung der Rolle steht tiefer und hat einen wesentlich kleineren Radius, als die mediale.

b. Bänder. Sämtliche Gelenkflächen des Rollbeins werden von einer gemeinschaftlichen Kapsel umzogen. Diese bildet einen oberen, unteren und hinteren Sack. Die gemeinschaftliche Verbindung derselben befindet sich an der lateralen Seite und oben, führt zuerst in den hinteren und dann erst in den unteren Sack. Die Gelenkkapsel zwischen Tarsale ($_{2+3}$), dem medialen Sesamknochen und Centro-Tarsale, sowie jene der unteren Reihe und Mittelfussknochen sind vollkommen von der Hauptkapsel getrennt. Das vordere Band fehlt.

c. Beweglichkeit. Das Sprunggelenk des Rindes (Wiederkäuers überhaupt) ist viel beweglicher als das des Pferdes. Es federt jedoch nicht.

Zehengelenke siehe Vorderfuss.

Knochen der Beckengliedmasse des Schweines.

Beckenknochen. Die Hüftknochen des Schweines haben in Bezug auf ihre Form am meisten Ähnlichkeit mit jenen der Wiederkäuer; was aber die Richtung der Hauptachsen, sowie die Verhältniszahl des, vor der Pfanne und des, hinter ihr gelegenen Teiles anbelangt, steht das Schwein zwischen Pferd und Schaf (in der Regel 4 : 3). Die äussere Bogenlinie ist ein starker, gerade nach rückwärts verlaufender Kamm geworden; doch ist beim Schweine die laterale Grube die grössere. Die untere Beckenwand bildet eine muldenförmige, lange Rinne. Die Pfannenkämme sind sehr hoch.

Oberschenkelbein. Gelenkkopf ganz rund; Hals deutlich; Körper in der Mitte rund, unten vierseitig, Grube für den Kronbeinbeuger fast ganz verstrichen; beide Hälften der Rollen fast gleich gross, sonst wie beim Rinde. Die Kniescheibe ist dicker als beim Rinde, aber ebenfalls ziemlich spitz nach abwärts.

Unterschenkelbein. a. Tibia. Kamm stark, Rolle gerade, sonst ähnlich wie beim Pferde.

b. Fibula. Das Schwein besitzt eine deutlich ausgebildete, nicht unterbrochene, seitlich zusammengedrückte Fibula. Das untere, verdickte Endstück verhält sich wie das der Wiederkäuer.

Sprunggelenksknochen. Die crurale Reihe verhält sich in Bezug auf die Zahl wie beim Pferde und Rinde. Das Centrale und $Tarsale_4$*) (Würfelbein) sind nach rückwärts etwas verwachsen, vorn getrennt. Obgleich die grosse Zehe gänzlich fehlt, so sind doch alle 4 Tarsalia deutlich vorhanden. Dem ersten und zweiten Tarsale liegt rückwärts ein, mit Mt_3 gelenkendes Sesambein an, welches fälschlich schon als Grosszehenrudiment gedeutet wurde.

Entsprechend seiner ursprünglichen Bestimmung stützt das $Tarsale_4$ das $Metatarsale_4$ und $_5$ (äusserer Haupt- und Nebenmittelfussknochen); ebenso stützt das $Tarsale_3$ das $Metatarsale_3$ (innerer Hauptmittelfussknochen). Das $Tarsale_2$ stützt Mt_2, entgegen seiner ursprünglichen Bestimmung aber auch noch etwas Mt_3. — Das $Tarsale_1$ stützt, da ein Grosszehenrudiment fehlt, entgegen seiner ursprünglichen Bedeutung Mt_2**).

Mittelfussknochen. Das Schwein besitzt 4 Mittelfussknochen, die 2 Hauptmittelfussknochen (vordere oder grosse) und 2 Nebenmittelfussknochen (hintere, oder kleine). Durch grössere Länge (13 : 14, Gurlt) und Schlank-

*) Das sog. Würfelbein entsteht beim Schweine aus zwei Knochenkernen. Der obere, hintere, innere Teil des Würfels nämlich bildet in der Jugend einen Ansatz. Da das Würfelbein der Säuger den $Tarsalia_4$ und $_5$ der Amphibien entspricht, so ist dieses Verhältnis von Interesse. Es scheinen auch hier die beiden Knochenteile den $Tarsalia_4$ und $_5$ zu entsprechen.

**) Bei Schweinen mit 5 Zehen (es handelt sich auch hier um eine Verdoppelung der 2. Zehe) stützt $Tarsale_1$ in der Regel die mediale überzählige Zehe. Das Sesambein bleibt frei.



heit unterscheiden sie sich von jenen des Vorderfusses. Der laterale Hauptmittelfussknochen ist etwas tiefer hinabreichend, als der mediale.

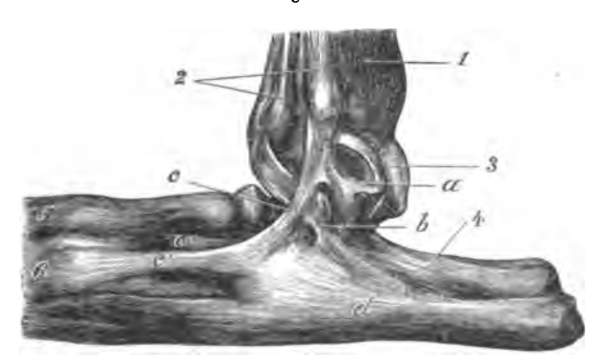
Gelenke der Beckengliedmasse des Schweines.

Darmkreuzbeingelenk wie bei den Wiederkäuern.

Oberschenkelgelenk. Das Pfannengelenk an und für sich gestattet eine grössere Beweglichkeit als beim Pferde. Beim Schwein werden die Abduktionsbewegungen durch die weit miteinander verwachsenen Adduktoren ganz wesentlich gehemmt.

Kniegelenk. Dasselbe besitzt nur ein gerades, (mittleres) Kniescheibenband; sonst wie Wiederkäuer.

Fig. 213.



Bänder der lateralen Sprunggelenkseite vom Schwein im rechten Winkel gebeugt.
1 Tibia, 2 Fibula, 3 Talus, 4 Calcaneus, 5 lateraler Hauptmetatarsalknochen, 6 lateraler Nebenmetatarsalknochen. a *Lig. talo-fibulare*, b *Lig. calcaneo-fibulare*, c *Lig. laterale fibulare longum*, c′ c″ dessen unterer, zum Metatarsus gehender Teil. d *Lig. tarsi posterius.*

Tibiofibulargelenk. Das Schwein besitzt ein oberes und unteres straffes Tibiofibulargelenk und deutliches vorderes und hinteres Knöchelband. Namentlich ersteres ist sehr kräftig entwickelt.

Sprunggelenk. Auf der lateralen Seite (Fig. 213) sind besonders erwähnenswert: 1) ein kräftiges Band zwischen dem Unterende der Fibula und dem Rollbein (Fig. 213, a). 2) Ein solches von der Fibula zum Fersenbein (Fig. 213, b); beide sind bei der Streckung des Gelenkes senkrecht zur Längsachse der Gliedmasse gerichtet. 3) Ein, die vorigen senkrecht kreuzendes Band (= lat. kurz. Seitenband des Pferdes), zwischen Fibula und Fersenbein und von hier zum Metatarsale$_5$ (Fig. 213, c, c′ c″). Im Gegensatz zum lateralen ist das mediale lange Seitenband sehr kräftig entwickelt. Das vordere Band ist vorhanden, aber schwach entwickelt, das hintere (Fig. 213, d) verhält sich wie beim Pferde und ist sehr kräftig.

Zehengelenke. Siehe Vorderfuss.

Knochen der Beckengliedmasse der Fleischfresser.

Beckenknochen. Beide Darmbeinplatten stehen nahezu in einer sagittalen Ebene, besitzen statt des medialen Winkels einen wulstigen Rand und sind auf der äusseren Fläche grubig ausgehöhlt, bei der Katze fast eben. Der Pfannenkamm ist nur wenig entwickelt, die Hauptachsen beider Hüftbeine laufen nach vorne zusammen; das Becken ist daher vorn schmaler als hinten, der obere Querdurchmesser des Beckens oben schmaler, als nach abwärts und als der mittlere und hintere.

Oberschenkelbein. Nahezu wie beim Schwein; Körper mehr rundlich; untere Sehnengrube fehlt ganz, statt ihr ist eine Rauhigkeit vorhanden; rückwärts findet sich über jedem Condylus eine kleine Gelenkfacette für das Vesalsche Sesambein.

Kniescheibe rundlich und flach.

Unterschenkelbein. a. Tibia. Beim Fleischfresser ist der Knochen schwach Sförmig gewunden und unten rundlich. Die Schraube steht beim Hunde gerade, bei der Katze, ähnlich wie beim Pferde, schief und besitzt bei beiden Tieren einen medialen, die Rolle hakenförmig überragenden Vorsprung.

b. Fibula. Auch die Fleischfresser besitzen, wie das Schwein eine durchgehende Fibula, die in ihrer unteren Hälfte der Tibia eng anliegt und den lateralen Knöchel bildet. Das untere Gelenkstück springt hakenförmig über den lateralen Kamm des Rollbeins vor. Bei der Katze ist es auch in der unteren Hälfte ziemlich weit von der Tibia getrennt und bildet keinen so grossen Vorsprung über den Rollbeinkamm.

Sprunggelenksknochen. Hier verhält sich alles ähnlich, wie beim Schweine. Centrale und $Tarsale_4$ sind getrennt; in der unteren Reihe liegen 4 Tarsalia (Würfelbein und 3 Keilbeine), die getreu ihrer ursprünglichen Bestimmung die 5 Mittelfussknochen stützen. Das $Tarsale_4$ stützt demnach das Mt_4 und Mt_5, $Tarsale_3$ das Mt_3, $Tarsale_2$ das Mt_2 und $Tarsale_1$ das Mt_1. Auch beim Fleischfresser kommt an der Hinterfläche der Fusswurzel ein kleines, mit Mt_1 gelenkendes Sesambein vor.

Bei einzelnen Hunderassen verschmilzt das $Tarsale_1$ schon sehr früh mit den Mittelfussknochen der ersten, oft fehlenden, Zehe zu einem einzigen Knochen, der nur durch eine hintere Einschnürung die bestandene Trennung erkennen lässt.

Mittelfussknochen. Die Fleischfresser besitzen am Hinterfusse vier entwickelte und ein verkümmertes Metatarsale für die meist fehlende grosse Zehe. Das letztere ist gelenkig mit dem $Tarsale_1$ und dem oberen Ende vom $Metatarsale_2$ verbunden. Es ist kurz, stumpf, kegelförmig, mit nach abwärts gerichteter Spitze*), entwickelt sich jedoch zuweilen auf $^1/_3$ der Länge der übrigen Metatarsalien; öfters ist es nur durch ein Band ersetzt oder fehlt scheinbar ganz und ist dann mit dem $Tarsale_1$ verbunden,

*) Bei gut entwickelter grosser Zehe ist auch dieses $Mt._1$, der Form nach ganz ausgebildet, immer aber weit kleiner, als die übrigen Metatarsalien.



welches es nach abwärts vergrössert. Durch grössere Länge (13:14 Gurlt) und grössere Schlankheit zeichnen sich die hinteren Mittelfussknochen vor den vorderen aus.

Die Phalangen verhalten sich wie an der vorderen Gliedmasse, sind aber schlanker und länger. Bei den Fleischfressern fehlen Phalangen der 1. Zehe in der Regel*), doch kommen ausnahmsweise 2 solche in verkümmertem Zustande vor, wenn eine sogenannte Afterklaue vorhanden ist (z. B. beim Neufundländer). Die Knochen der Afterklauen sind mehr verkümmert, als vorne.

Gelenke der Beckengliedmasse der Fleischfresser.

Darmkreuzbeingelenk und Oberschenkelgelenk wie beim Schwein.

Kniegelenk. Alle Abteilungen des Unterschenkelgelenkes, sowie des Kniescheibengelenkes stehen durch grosse Öffnungen mit einander in Verbindung. Der obere Teil der Kniescheibenkapsel wird durch den Kniescheibenstrecker gespannt; Querbänder fehlen; an Stelle des lateralen findet sich ein, vom Wadenmuskel abstammender Sehnenzug. Die Gelenkflächen der beiden Vesalschen Sesambeine stehen mit der Kapsel des Unterschenkelgelenkes in Verbindung. Beide Zwischengelenkknorpel sind vorn durch einen Faserzug mit einander verbunden. — Nur ein gerades Kniescheibenband ist vorhanden. Die Gleitfläche der Kniescheibe wird durch zwei, den Streckern derselben angehörige Sesamknorpel vergrössert.

Sprunggelenk. a. Gelenkteile. Beide Knöchel der Schenkelknochen übergreifen seitlich das Rollbein (ähnlich wie beim Menschen). Das Rollbein steht gerade, beide Rollen haben einen gleichen Radius, es ist in seinem unteren Teile (Körper) sehr verlängert (hat einen förmlichen Hals) und ist mit condylenartiger Gelenkfläche versehen, welche ziemlich freie Bewegung gestattet. Es bildet unten nur die Hälfte des Gelenkes zwischen der oberen und nächstfolgenden Reihe. — Das Fersenbein artikuliert mit dem Rollbein, $Tarsale_4$ und etwas mit dem kleinen Unterschenkelbein. Mit dem ersten Knochen ist es ziemlich beweglich verbunden.

b. Bänder. Die obere Kapselabteilung ist nach vorn vollständig von der nächstfolgenden getrennt, mittelbar steht sie jedoch mit ihr in Verbindung. Unter dem lateralen kurzen Seitenband führt nämlich ein schmaler Spalt in die Abteilung fürs Fersenbein und von hier in den zweiten Sack.

Die untere Abteilung der Gesamtkapsel wird mittelbar durch die Sehnenscheide des *Muc. tibial. anticus* gespannt. — Vorderes Band fehlt; die langen Seitenbänder sind höchst rudimentär. Die seitlichen kurzen Zwischenreihenbänder sind sehr entwickelt. Es finden sich an der lateralen Seite ähnlich wie beim Schwein (Fig. 213): 1. Eines zwischen lateralem Knöchel und Rollbein. Dasselbe ist im gestreckten Zustande des Gelenkes erschlafft, nach

*) Beim Dachshunde ist die 1. Zehe öfters doppelt vorhanden (sog. Hubertuszehe).



aufwärts gerichtet und liegt in der Spalte zwischen Knöchel und Rollbein, bei der Beugung wird es angespannt und sieht nach hinten, d. h. distal. 2. Eines zwischen lateralem Knöchel und Fersenbein, ähnlich wie das vorige sich verhaltend. 3. Ein solches zwischen lateralem Knöchel und Fersenbein, das vorige unter rechtem Winkel kreuzend (= laterales kurzes Seitenband vom Pferd). 4. Ein Band vom Fersenbein zum $Tarsale_4$ und eines von diesem zum $Mt._5$.

An der medialen Seite liegen: 1. Ein sehr kräftiges zwischen Tibia und Rollbein, 2. ein distal gerichtetes zwischen Tibia und medialem Fortsatz des Fersenbeines (= medial. kurzes Seitenband des Pferdes). Dasselbe lässt sich in zwei gekreuzte Lagen trennen, 3. ein Band vom Rollbein zum Centrale und von hier weiter zum $Tarsale_1$ und $Metatarsale_2$.

Von den dorsalen Bändern sind hervorzuheben: 1. Ein schiefes vom Fersenbein zum Centrale. 2. Ein solches vom Centrale zum $Tarsale_3$ und $Metatarsale_3$. Von den plantaren weicht das hintere Band des Fersenbeins durch seinen schiefen Verlauf über die laterale Fersenbeinfläche zum $Mt._5$ von dem des Pferdes ab. Ein sehr kräftiges Band zieht vom Unterende des Fersenbeins zu den Tarsalien und von dort zu den Metatarsalien.

Eine Anzahl von kleineren Zwischenreihenbändern führen wir der Kürze halber hier nicht an (s. Ellenberger, Anat. d. Hundes)*).

c. Beweglichkeit. Dieselbe ist weit grösser als beim Pferde. Es können neben den Hauptbewegungen schwache Adduktions-, Abduktions-, Pronations- und Supinationsbewegungen ausgeführt werden. Das Gelenk federt etwas.

Zehengelenke siehe Vorderfuss.

*) Ich gebrauche hier absichtlich keine eigenen Namen für die Bänder, da ich nicht eine andere Nomenklatur einführen will, als die von Ellenberger gebrauchte, mit der ich mich jedoch nicht in allen Teilen einverstanden erklären kann. Am besten ist die Benennung der Bänder nach ihrem Ansatz an den Knochen, doch sollten dabei die vergleichend anatomischen Namen gebraucht werden. Die Namen Talus und Calcaneus kann man ruhig beibehalten, denn diese beiden Knochen sind bei den meisten Säugern gleich. Statt *Os naviculare*, *cuboideum* etc. sollte man aber auch bei der Bänderbenamsung die Namen *Os centrale* etc. gebrauchen und z. B. statt *Lig. metacarpo-cuboïdeum* sagen *Lig. oss. tarsal. quart. et metacarp. quint.*

Die Zähne.

Allgemeine Zahnlehre.

Die das Gebiss bildenden Zähne dienen zum Packen, Zerreissen und Kauen der Nahrung, zum Teil auch als Waffen.

Die Zähne der Haussäugetiere sind in den Zahnfächern *(alveoli)* eingekeilt.

Die Verbindung zwischen Zahn und Kiefer wird durch die, das Zahnfach auskleidende Beinhaut (Alveolarperiost) hergestellt, welche sowohl mit dem Zahnfleisch, als auch dem Zahnkeim in Verbindung steht und im Alter zuweilen beim Pferde verknöchert.

An jedem Zahne wird unterschieden:

a. die im Zahnfach befindliche, ein- oder mehrfache Zahnwurzel *(radix dentis)*,

b. der vom Zahnfleisch umgebene, häufig eingeschnürte Hals *(collum dentis)*,

c. die frei über dem Zahnfleische hervorragende Zahnkrone *(corona dentis)*.

Im Inneren des Zahnes findet sich die Zahnhöhle *(cavum dentis* Fig. 214, a), von der aus sich der am unteren Ende des Zahnes ausmündende Wurzelkanal *(canalis radicis)* fortsetzt (a'). Bei ganz alten Zähnen ist die Zahnhöhle fast ganz geschwunden.

Die Zahnhöhle selbst ist durch eine weiche, gefässreiche Masse, den sogenannten Zahnkeim oder die Zahnpulpe *(pulpa dentis)* ausgefüllt.

Der ganze Zahn besteht sohin aus:

a. dem eigentlichen Zahne schlechtweg, dem harten Teile des Zahnes und b. dem Zahnkeim oder weichen Teil des Zahnes.

Struktur der Zähne. Der Zahn ist aus dreierlei Geweben aufgebaut:

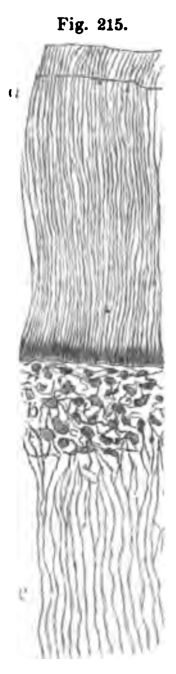
1. dem Zahnbein; 2. dem Zement und 3. dem Schmelz mit dem Schmelzhäutchen.

ad 1. Das Zahnbein*), *dentine* (Fig. 214, d u. Fig. 215, c) bildet die Grundlage des Zahnes. Es umgiebt zunächst die Zahnhöhle und besteht aus einer Menge dicht gedrängter, nahezu paralleler, von der Zahnhöhle gegen die Oberfläche des Zahnes verlaufender, feinster Kanälchen (von 0,002—0,003 mm Durchmesser),

Fig. 214.

Durchschnitt eines (schon geriebenen) Schneidezahnes vom Pferde, 1/1. 1 Krone, 2 Wurzel, f f sog. Hals, a Zahnhöhle, a' Wurzelkanal, b Schmelz, b' Schmelzeinstülpung für die Kunde, c c' Knochensubstanz, d Zahnbein, e Kunde, f tiefste Stelle der Schmelzeinbuchtung.

Fig. 215.



Vom Schneidezahn des Rindes. a Schmelz, b Interglobularräume, c Zahnkanälchen. 300/1.

die sich vielfach verästeln, hierbei verjüngen, und sich mit einander verbinden, aber auch durch grössere Queräste anastomosieren. Sie heissen Zahnröhrchen (Zahnkanälchen, Fig. 215, c) und liegen in einer fast gleichmässigen Grundsubstanz, die an dünnen Schnitten öfters kugelige, den Knochenlakunen ähnliche Figuren zeigt. Unregelmässige Lücken, die sich öfters darin befinden, werden als Interglobularräume bezeichnet (Fig. 215, b).

Das Zahnbein ist Knochengewebe, dem die Lamellen und

*) Elfenbeinsubstanz *(substantia eburnea, s. ebur dentis)*, eigentliche Zahnsubstanz.

Lakunen fehlen, dessen Grundsubstanz aber, wie beim Knochen Bindegewebsfibrillen enthält. Die Zahnröhrchen entsprechen den Kalkkanälchen der Knochen. Das *cavum dentis* entspricht der Markhöhle, sowie der Gesamtheit der Lakunen. Das Zahnbein liegt am unverletzten Zahne nirgends zu Tage; erst durch Abreibung wird es an der Kaufläche sichtbar.

ad 2. Der Zement (Fig. 214, c, c') oder die Knochensubstanz überzieht an der Wurzel das Zahnbein von aussen und ist hier am stärksten. Bei den Zähnen der Fleischfresser und den Schneidezähnen der Wiederkäuer endet er am Halse, bei den übrigen Zähnen der Pflanzenfresser geht er als dünne Schicht über der Oberfläche des ganzen Zahnes hinweg. Bei gebrauchten Zähnen ist indes diese Schicht grösstenteils verloren gegangen, nur in den Vertiefungen der Schmelzfalten ist sie noch erhalten. Der Zement ist reines Knochengewebe, zeigt wie dieses einen lamellösen Bau, hat Knochenhöhlen und Kalkkanälchen, allerdings nicht in derselben regelmässigen Anordnung. Letztere stehen mit den Zahnbeinröhrchen in Verbindung. Häufig bemerkt man auch Haversische Kanälchen im Zement.

ad 3. Der Schmelz*) (Fig. 214, b, 215, a), der härteste Teil der Zähne und des Tierkörpers überhaupt, ist dem Zahnbein gegen die Krone zu aufgelagert. Er zeigt eine bläulich weisse Farbe und besteht aus dicht liegenden, ca. 0,004 mm breiten, sechsseitigen Prismen, den Schmelzfasern, die von einer strukturlosen, sparsamen, verkalkten Kittsubstanz zusammen gehalten werden. Gegen die Zahnoberfläche wird der Schmelz von dem zarten, verkalkten, strukturlosen Schmelzoberhäutchen überzogen.

Der Schmelz ist entweder mützenförmig auf den Zähnen aufgelagert (Hund, Katze), schmelzhöckerige Zähne, oder er bildet Falten, Schmelzbleche, schmelzfaltige Zähne (Pferd und Wiederkäuer).

Die Schmelzfalten (Fig. 217) sind auf die verschiedenste, aber bei einer bestimmten Tierart immer auf die gleiche, Weise gefaltet, oder eingestülpt. Sie bilden gleichsam das Skelett des Zahnes; dessen ganze Form von ihnen abhängig ist. Ihr Vorhandensein schützt den Zahn vor zu rascher Abnutzung.

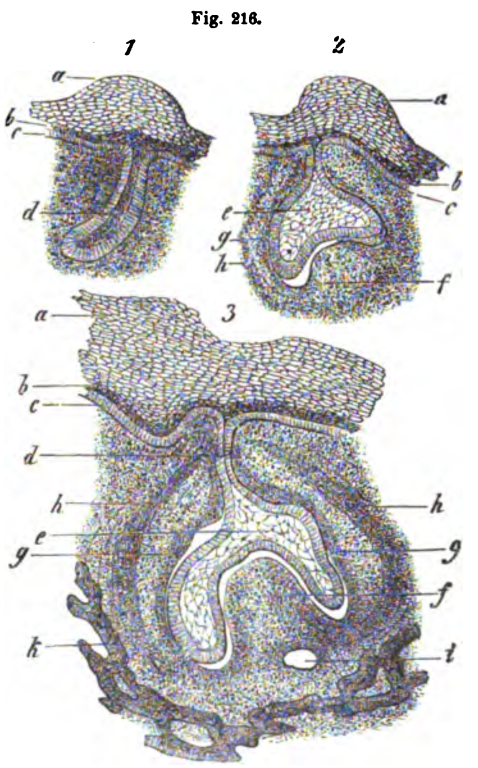
Die rötliche, weiche Zahnpulpa ist vorzugsweise aus feinem Bindegewebe, Gefässen und zahlreichen, zarten Nervenfäden gebildet. Elastische Fasern fehlen. Ihre Oberfläche wird von einer einfachen Lage dicht gedrängter, membranloser Zellen, Zahnbein- oder Den-

*) Email, *substantia vitrea vel adamantina.*

tinezellen, gebildet, welche lange Fortsätze in die Zahnbeinröhrchen schicken und sich zu diesen wie die Knochenzellen zu den Knochenkanälchen verhalten.

Man unterscheidet Zähne mit offener Pulpe (syn. immerwachsende Zähne oder wurzellose Zähne) und solche mit abgeschnürter Pulpe (syn. Zähne mit beschränktem Wachstum oder Wurzelzähne). Bei ersteren (z. B. Schneidezähne der Nagetiere) bildet sich keine eigentliche, von der Krone abgesetzte Wurzel aus, die Zahnpulpe wird an ihrer Basis nicht eingeschnürt, sie verödet nicht und der zugehörige Zahn hat daher ein unbegrenztes Wachstum. Der immer wachsende Zahn stellt daher nichts anderes dar, als eine riesige Zahnkrone. Zu dieser Art von Zähnen gehören nur die Canini des Schweines (Baume). Durch die Kastration wird übrigens das Wachstum beschränkt. Die Zähne mit beschränktem Wachstum besitzen eine Pulpe, die an der Basis eingeschnürt ist, und die später atrophiert und gänzlich verödet. Der Zahn selbst bildet eine, deutlich von der Wurzel abgesetzte Krone. So ist es bei allen unseren Haussäugetieren (mit Ausnahme der Canini vom Schweine.)

Fig. 216.



1 und 2 rechte und linke Hälfte des Kiefers eines kleinen Schweinsembryo, 3 von einem älteren. a Zahnwall, b jüngere Epithelschicht, c unterste, den Schmelzkeim bildende Epithelschicht, d (1) Schmelzkeim, d (3) Leitband, e (2 und 3) Schmelzorgan, f Zahnkeim, g, h innere und äussere Schicht des Zahnsäckchens, i Durchschnitt von Blutgefässen, k Knochen.

Entwickelung und Wechsel der Zähne.

Zu einer sehr frühen Zeit (etwa 8 Wochen bei den grösseren Haustieren) des Embryonallebens finden sich den Kiefern entlang, dort wo später die Zähne zu stehen kommen, leistenförmige Hervorragungen der fötalen Maulschleimhaut, die grösstenteils vom Epithel gebildet und als Zahnwall (Fig. 216, a) (Kölliker) bezeichnet werden. Innerhalb einer Rinne des Kiefers bildet die Schleimhaut Schläuche, aus welchen zunächst der Schmelzkeim (d) und das Schmelzorgan (e) hervorgehen, von dem aus die Bildung des Schmelzes erfolgt. Um dieses herum bildet sich durch Verdichtung der Schleimhaut das Zahnsäckchen (g, h). Das eingestülpte und umgeänderte Epithel bildet das sog. Schmelzorgan. Das Zahnsäckchen selbst bleibt an seinem Scheitel immer durch einen Stiel (Fig. 216, 3, d) mit der Schleimhaut der Maulhöhle in Verbindung*), und in seinem Inneren entwickelt

*) Dieser Stiel wird beim Zahnsäckchen des Ersatzzahnes als Leitband *(gubernaculum)* bezeichnet.

sich nun der Zahn. — Der Zahnkeim (f) selbst stellt nichts anderes dar, als eine grosse, umgestaltete Schleimhautpapille, von welcher aus die Zahnbeinbildung erfolgt.

Die Knochensubstanz entwickelt sich von der inneren Schichte des Zahnsäckchens aus und der Rest des letzteren bleibt als Alveolarperiost für das ganze Leben bestehen. — Das knöcherne Zahnfach entsteht später als das Zahnsäckchen.

Die Verkalkung des Zahnes selbst erfolgt zunächst am Scheitel des Zahnsäckchens und es bilden sich hier die sogenannten Zahnscherbchen. Die Wurzel bildet sich zuletzt. Ihr Wachstum ist die Ursache des Vorgeschobenwerdens der Zähne. Infolge des zunehmenden Wachstums wird die Schleimhaut der Kiefer, das Zahnfleisch, resorbiert, durchbrochen und der Zahn tritt mit seiner Krone frei hervor. Gleichzeitig und auf ganz gleiche Weise bilden sich unter den Milchzähnen die Zahnsäckchen der Ersatzzähne aus, wachsen aber anfangs viel langsamer, als die Milchzähne. Mit der Entwickelung der Kiefer jedoch wachsen auch sie, schieben die Milchzähne vor sich her und drängen sie endlich aus dem Zahnfach heraus. Dieser Zahnwechsel erfolgt bei den verschiedenen Tieren zu bestimmten Zeiten.

Die Zähne erleiden im Verlaufe der Zeit Veränderungen. Durch Abreibung — Usur — geht ein Teil der Krone verloren; durch teilweise Verknöcherung des Zahnfaches wird der Zahn immer weiter in die Maulhöhle gedrängt (nachgeschoben). Der Zahn an und für sich wird hierbei natürlich immer kürzer; die frei vorstehende Krone jedoch behält, wenn Abreibung und Nachschub im Gleichgewicht bleiben, gleiche Länge, wenn auch nicht gleiche Form. Endlich wird das Zahnfach durch Knochenmasse fast ganz ausgefüllt und der Zahn fällt aus. Das Zahnfach schliesst sich dann durch Knochenmasse bis zum Verschwinden jeder Spur. Die Zahnhöhle wird vom Zahnkeim aus durch sekundäre Zahnbeinbildung schliesslich gänzlich ausgefüllt, kommt demnach als solche niemals in Reibung.

In chemischer Beziehung verhalten sich die Zähne ganz ähnlich den Knochen, obwohl sie als Hautanhänge aufzufassen und völlig verschieden vom Skelette sind. Sie bestehen ebenfalls aus einer organischen Grundsubstanz und Mineralbestandteilen, welch letztere auch durch Salzsäure entfernt werden können, ohne dass die Form des Zahnes sich verliert. Die organische Substanz liefert wesentlich Glutin. Die Wand der Zahnbeinröhrchen giebt keinen Leim, wie dies auch die Wände der Knochenlakunen nicht thun. Die organische Grundlage des Schmelzes liefert ebenfalls nicht Leim, sondern verhält sich wie Epithel. Die Mineralbestandteile sind im wesentlichen phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk und phosphorsaure Bittererde. Durch einen höheren Gehalt an Fluorcalcium und phosphorsaurer Bittererde unterscheiden sich die Zähne von den Knochen.

Die Zähne werden eingeteilt: nach ihrer zeitlichen Entwickelung, nach ihrer Form, dem Orte, den sie in der Maulhöhle einnehmen, und nach ihrer physiologischen Bedeutung.

Nach der Zeit des Ausbruches der Zähne unterscheidet man Milchzähne und bleibende Zähne.

a. Die **Milchzähne** (hinfällige oder Wechselzähne, *dentes lactei, foetales, decidui, temporales)* sind entweder schon bei der Geburt vorhanden, oder brechen doch kurze Zeit darauf hervor. Sie werden, wenn einmal die Kiefer mehr entwickelt sind, durch stärkere er-

setzt. Das Wesentliche derselben liegt in ihrem provisorischen Charakter.

b. **Bleibende Zähne** (ausdauernde, *dentes permanentes)* sind jene, die bei der späteren Entwickelung der Kiefer hervorbrechen und nicht mehr verdrängt werden. Insoferne sie an die Stelle von Milchzähnen treten, heissen sie Ersatzzähne.

Nach dem Sitze unterscheidet man Schneidezähne, Eckzähne und Backzähne.

1. Die **Schneidezähne,** *dentes incisivi*, in den Zahnformeln mit J bezeichnet, befinden sich in dem vordersten Teile des Unterkiefers oder beider Kiefer. Sie stehen, wenn nur im Unterkiefer vorhanden, wie bei den Wiederkäuern, zu 8, und wenn in beiden Kiefern zu je 6 bei einander. Die medialen heissen die ersten, die darauffolgenden die zweiten, die äussersten die dritten Schneidezähne (I_1, I_2, I_3); stehen sie zu 8, so giebt es noch einen vierten, I_4, der jedoch im Grunde genommen ein C, d. h. *caninus* ist.

Bei verschiedenen Tieren spricht man von Schaufel-, Nagezähnen etc. In der Tierheilkunde ist es üblich, die ersten Schneidezähne (I_1) als Zangen, die zweiten (I_2) als Mittelzähne und die äussersten (I_3) als Eckzähne zu bezeichnen. Letzterer Name ist zweideutig, da auch die Hundszähne als Eckzähne bezeichnet werden. Kommen 8 Schneidezähne vor, so giebt es innere und äussere (besser mediale und laterale) Mittelzähne.

2. Die **Hundszähne** (Haken, Hauer, Fangzähne, Eckzähne der Zoologen, *dentes canini*, *angulares v. laniarii*, C) sind Zähne eigentümlicher Form, die zwischen Schneide- und Backzähnen im Zwischenzahnrande, in der Einzahl jederseits sich befinden.

3. Die **Backzähne** (Mahl-, Kau-, Stockzähne, *dentes molares, dentes buccales)*, die in den Ästen des Unterkiefers und den grossen Kieferbeinen befindlichen Zähne, stehen meist zu 6 in jeder Kieferhälfte. Ihre Stellung ist sehr verschieden und der Lebensweise der Tierart angepasst. Die drei hinteren Backzähne jeder Kieferhälfte sind bleibende; es gehen ihnen keine Milchzähne voraus. Sie werden von den Zoologen als Molarzähne bezeichnet und von vorn nach hinten d. h. vom 4. Backzahn an als erster, zweiter, dritter Molarzahn (M_1, M_2, M_3) gezählt. Den vorderen Backzähnen jeder Kieferhälfte gehen in der Jugend Milchzähne voraus. Sie werden als Prämolarzähne (Prämolaren, P) bezeichnet, von hinten, d. h. vom 3. Backzahn an nach vorne gezählt und P_1, P_2 und P_3 bezeichnet. Die Milchbackzähne werden ebenso gezählt*) und, um

*) Viele Zoologen zählen die Prämolaren umgekehrt von vorn nach hinten, was sich jedoch wegen des öfteren Fehlens des sog. Lückzahns (Pd. 4) nicht empfiehlt.

keinen Zweifel zu lassen, mit Pd *(Prämolaris deciduus)* bezeichnet. (Manche (z. B. Hensel) bezeichnen sie mit D, andere wie die Prämolaren mit P, oder gleich den Molaren mit M. Hier sollen sie immer mit Pd bezeichnet werden.)

4. Die **Überzähne** oder **Lückenzähne**, falsche Backzähne *(dentes molares spurii, d. sectorii)* sind meist klein, verkümmert, entweder unmittelbar vor den Backzähnen gelegen oder durch einen kleinen Zwischenraum von ihnen getrennt. Sie kommen entweder in allen 4 Kiefern, oder nur im Ober- oder Unterkiefer vor. Man rechnet sie jetzt ebenfalls zu den Prämolaren und bezeichnet sie (Hensel) als vierte Prämolare (Pd_4). Da diese Zähne einem Wechsel nicht unterworfen sind, so ist es zweckmässiger sie als besondere Zähne zu rechnen*)

Drei Formen von Gebissen sind für den Tierarzt wichtig:

1. Das Gebiss der Fleischfresser, 2. das der Grasfresser und 3. zwischen beiden in der Mitte stehend, das der Allesfresser.

Das Gebiss der Fleischfresser ist dadurch gekennzeichnet, dass die Backzähne des Oberkiefers und Unterkiefers wie die Blätter einer Scheere übereinander greifen und die Zähne selbst nur einzelne, kegelförmige Hervorragungen, Zacken (Haupt- und Nebenzacken) erkennen lassen. Eine Fläche, auf der das Futter zerrieben werden könnte, besitzen sie nicht oder nur in mangelhaftem Grade. Einstülpung des Schmelzbleches kommt hier nicht vor. Bei den Grasfressern hingegen besitzen die Backzähne eine deutliche Reibefläche, die durch bestimmte Hervorragungen und Vertiefungen, welche besondere Namen bekommen und für die Tierart sehr charakteristisch sind, rauh gemacht ist. Die Zähne des Oberkiefers und Unterkiefers decken sich zum grössten Teile, und durch die gegenseitige Reibung entsteht eine Abnutzung des Zahnes. Bei allen Grasfressergebissen kommt eine Einstülpung der Schmelzbleche vor, welch letztere sehr ausgebildet sind. Das Gebiss der Omnivoren ist an den Prämolaren dem der Fleischfresser, an den Molaren dem der Pflanzenfresser ähnlich.

Die Gebisse der Einhufer, Fleischfresser und Wiederkäuer haben alle das Eigentümliche, dass die Backzähne des Oberkiefers sich durch ihre Grösse und Form (namentlich durch die Form der Schmelzbleche und Schmelzhöcker) von jenen des Unterkiefers unterscheiden. Namentlich sind es zwei Hauptquerwülste (Joche), die sich bei sämtlichen Haussäugetieren aussprechen (Zygodonten, Jochzähner). Diese

*) Möglicherweise sind diesen Zähnen während des Fötallebens Milchzähne vorausgegangen. Dann sind sie als Ersatzzähne anzusprechen und mit P zu bezeichnen.

Jochbildung wird allerdings verschwindend bei den Fleischfressern und löst sich in Zacken und Warzen auf bei den Omnivoren. Am auffallendsten sind diese Verhältnisse beim Pferde und Wiederkäuer, fast verschwindend beim Fleischfresser und Omnivoren.

Schmelzhöckerige Zähne zeigen eine scharf abgesetzte Krone, was bei den schmelzfaltigen nicht der Fall ist.

Alle unsere Haustiere (auch das Schwein) besitzen einfache Zähne, d. h. das dem Zahne zu Grund liegende Schmelzblech bildet, so vielfach es auch gefaltet sein mag, ein zusammenhängendes Ganzes. Am abgenutzten Zahn kann man das öfters nicht mehr wahrnehmen. — Zusammengesetzte Zähne (Elephant z. B.) haben in demselben Zahne mehrere, vollständig getrennte, nur durch Zement verkittete Schmelzbleche.

Spezielle Zahnlehre.

1. Pferd.

Zahl der Zähne. Das vollständige, äusserlich sichtbare Milchgebiss des Pferdes besteht aus 24 Zähnen und einschliesslich der 4 verkümmerten Milchhakenzähne, die das Zahnfleisch nicht durchbrechen, aus 28 Zähnen. Hievon sind 12 Schneidezähne (6 im Oberkiefer, 6 im Unterkiefer) und 12 Backzähne, je 3 in einem Grosskieferbeine und Unterkieferaste. (Pd_1, Pd_2, Pd_3.) Hierzu gesellen sich noch 2, in nicht seltenen Fällen 4*) sog. Wolfszähne (P_4). Die im Oberkiefer fehlen niemals, durchbrechen aber nicht immer das Zahnfleisch. Das gesamte Milchgebiss des Pferdes kann sonach 32 Zähne umfassen.

Das vollständige, definitive Gebiss des Hengstes oder Wallachen zählt 40 Zähne. Hiervon sind 12 Schneidezähne, 4 Haken- und 24 Backenzähne, wovon je 6 in einer Kieferreihe zu stehen kommen. Da hierzu noch die 2 oder 4 Wolfszähne kommen können, so kann es bis auf 44 Zähne steigen. Die Stute zeigt in der Regel nur 36 Zähne, da die verkümmerten Haken meist das Zahnfleisch nicht durchbrechen. Siehe die Angaben Ellenbergers über die Haken Seite 329.

Das Milchgebiss ist vollständig mit 3/4 Jahren; das definitive

*) Bei etwa 3 Monate alten Fohlen fand ich (Franck) in vielen Fällen den P_4 im Unterkiefer oder doch dessen Alveole. Er durchbricht, wie es scheint, niemals das Zahnfleisch und ist immer weit mehr rückgebildet, als der des Oberkiefers. P_4 (Pd_4) geht bald wieder verloren. Nach Nehring ist dies darin begründet, dass beim Zahnwechsel P_3 oft nicht genau senkrecht unter dem vordersten Milchbackzahne emporwächst, sondern etwas weiter im Kiefer sich entwickelt und bei seiner vollständigen Ausbildung P_4 (Pd_4) mit fortstösst.



Gebiss mit 5 Jahren. Die Formel für das Milchgebiss des Pferdes ist: Jd$\frac{3}{3}$, Cd$\frac{1}{1}$ Pd$\frac{4}{4}$, für das definitive: J$\frac{3}{3}$, C$\frac{1}{1}$, P$\frac{4}{4}$, M$\frac{3}{3}$.

Incisivi. a) **Ersatzschneidezähne.** Das Pferd besitzt in jeder Kieferhälfte 6 Schneidezähne. I_1 heisst hier speziell Zange, I_2 Mittelzahn und I_3 Eckzahn. Sie sind leicht gebogen und erreichen eine Länge von 7—8 cm. Hievon treffen bei mittelgrossen Pferden 1,5—2 cm auf die Kronen. Am längsten ist die Krone von I_1, am kürzesten die von I_3. Sie sind so in den Kiefern befestigt, dass die Konkavität gegen die Maulhöhle, die Konvexität gegen die Lippen gerichtet ist. Die Wurzeln sind zusammengerichtet und die Kronen bilden einen Halbkreis.

Die Lippenfläche der Schneidezähne ist eben und zeigt an denen des Unterkiefers eine, an jenen des Oberkiefers zwei flache Furchen. Die Zungenfläche ist gewölbt und im ganzen genommen glatt. Nur in der Nähe der Kaufläche des frisch gebrochenen Zahnes finden sich eine oder zwei schwache Furchen. Am deutlichsten sind sie an I_2 und I_3. Beide Flächen verschwinden gegen die Wurzel zu und verwandeln sich in stumpfe Ränder. Die Reibefläche ist am frischen Zahn queroval und zeigt eine, durch Einstülpung des Schmelzbleches entstandene, bei den Schneidezähnen des Unterkiefers, ca. 8 mm tiefe Grube, die als Marke (Kunde, Bohne) bezeichnet wird. An den Schneidezähnen des Oberkiefers erreicht sie eine doppelte Tiefe und darüber.

Der mediale und laterale Rand verwandeln sich gegen die Zahnwurzel hin in Flächen. Der Rand der Kaufläche ist gegen die Lippe gerade und vorstehend, gegen die Maulhöhle zu konvex.

Ein ausgeprägter Hals findet sich an den Ersatzschneidezähnen nicht. Die Wurzel steckt tief in den Alveolen, verschmälert sich und ist zweikantig.

Die Farbe der Ersatzschneidezähne ist gelblich oder bräunlich.

b) Die **Milchschneidezähne** sind kleiner, als die vorigen, stecken weniger tief in den Alveolen, besitzen eine weissere Farbe, deutlichen Hals und seichtere, ca. 4 mm tiefe Kunde. Ihre Lippenfläche ist nicht gefurcht, sondern fein gerippt.

Canini. a) **Ersatzhaken.** Sie sind bogig gekrümmt, stecken mit ihrer ca. 4 cm langen, rundlichen Wurzel tief in der Alveole und besitzen keinen Hals. Die des Unterkiefers sind nur durch einen kleinen, zuweilen nahezu verschwindenden Zwischenraum von I_3 getrennt, jene des Oberkiefers stehen hinter jenen des Unterkiefers.

Die Krone ist kegelförmig zugespitzt und besitzt eine konvexe,

glatte Lippenfläche. Die Zungenfläche ist durch zwei scharfe, in der Spitze zusammenlaufende Ränder eingefasst und besitzt einen Verstärkungswulst, und neben demselben zwei flache Furchen.

Die Haken der Stuten sind rudimentär, durchbrechen meist das Zahnfleisch nicht und besitzen eine rundliche, kegelförmige Krone.

Ellenberger traf unter 3—4 Stuten (von 4590) je eine mit Haken überhaupt versehen, welche sich 5—6 mal häufiger im Unterkiefer als im Oberkiefer finden, d. h. auf 15—18 Stuten kommt je eine mit Haken im Oberkiefer. Mit allen 4 Haken sind ca. 2—3% der Stuten versehen. Der Bau der durchbrochenen Haken ist derselbe, wie der bei Hengsten und Wallachen.

Auf 100 Hengste kommt ca. einer, dem ein oder einige Haken fehlen. Unter 4132 Wallachen fanden sich $1\frac{4}{5}$% mit mangelnden Haken.

In 300 Kiefern von 150 alten, toten Pferden fand Ellenberger 156 Hakenzähne, darunter $\frac{1}{3}$ durchgebrochen und $\frac{2}{3}$ in den Kiefern zurückgehalten.

b) Die **Milchhaken** fehlen weder der Stute, noch dem Hengste, sind jedoch nur sehr kleine, oft nur 3—5 mm lange, kegelförmige Körperchen, die das Zahnfleisch nicht durchbrechen und mit der Zeit resorbiert werden.

Backzähne. (Molaren und Prämolaren.) Die Backzähne stellen gegen 9 cm lange, schwach gekrümmte, vierseitige Säulen dar. Jene des Oberkiefers sind nahezu gleichseitig viereckig, die des Unterkiefers seitlich zusammengedrückt und schwächer, als die ersteren. Die Backzähne des Oberkiefers stecken mit schwach nach hinten zusammengerichteten und etwas medial gekrümmten Wurzeln, die des Unterkiefers mit auseinandergerichteten Wurzeln in den Kiefern.

Die laterale Fläche zeigt zwei starke Längenwülste und dem entsprechende tiefe Furchen; die mediale Fläche einen breitgedrückten Wulst mit zwei, nahe den Rändern verlaufenden, schmalen Furchen. Die vordere und hintere Fläche sind eben. An letzterer findet sich eine schwache Rinne. An M_3 ist die hintere, an P_3 die vordere Fläche zu einer stumpfen Kante geworden. Die Wurzelfläche (Alveolarfläche, Retzius) wird am jugendlichen Zahne ganz von der offenstehenden Zahnhöhle eingenommen, am älteren finden sich hier die Wurzeln und zwischen ihnen eine schmale Fläche. Die Kaufläche ist viereckig (am P_3 und M_3 dreieckig) und zeigt am frisch gebrochenen Zahne des Oberkiefers 5, am Unterkiefer 4 Höcker. Am Oberkiefer ist sie schief nach einwärts und aufwärts gegen das Gaumengewölbe gerichtet, am Unterkiefer fällt sie nach aussen ab. Der geriebene Zahn zeigt an der Kaufläche

eine mittlere, quergestellte eingeschliffene Furche, und am Ende jederseits eine gleichlaufende Halbfurche, die vom nächstfolgenden Zahne zu einer ganzen Furche ergänzt wird. Zwischen je 2 Furchen befindet sich immer ein Kamm.

Die Krone ragt 1,2 cm über das Zahnfleisch hervor.

Wurzel*). Die oberen Backzähne bekommen im Verlaufe der Zeit je 3 Wurzeln (2 laterale und 1 breite, zuweilen geteilte mediale). Die Backzähne des Unterkiefers sind nur zweiwurzelig (vordere und hintere Wurzel).

Die **Milchbackzähne** sind schwächer, aber den ihnen entsprechenden, bleibenden Zähnen gleich gebildet. P_4, der auch beim Pferde nicht gewechselt wird, ist verkümmert und fällt bald aus. Im Oberkiefer fehlt er dem Fohlen nie, durchbricht aber nicht immer das Zahnfleisch. Im Unterkiefer ist er nur selten deutlich wahrnehmbar und mehr verkümmert, als im Oberkiefer. Seine Alveole lässt sich jedoch bei 1/4 Jahr alten Fohlen häufig auffinden. Bezeichnend für die Backzähne des Pferdes ist, dass sie von hinten nach vorne an Stärke zunehmen, besonders an den Zähnen des Unterkiefers. Die Backzähne des Unterkiefers bilden einen Bogen mit lateraler Konkavität, die auch am einzelnen Zahn noch bemerkbar ist, jene des Oberkiefers einen Bogen mit lateraler Konvexität.

Feinere Formverhältnisse der Pferdebackzähne.

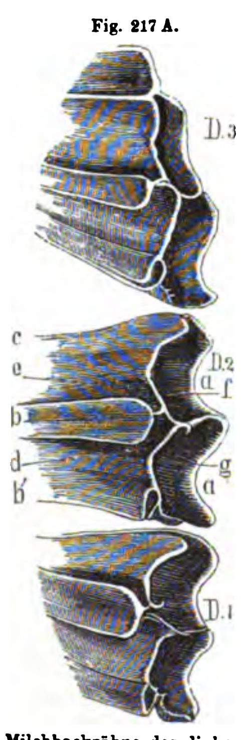
An den Oberkieferbackzähnen ist eine deutliche Aussenwand (Fig. 217, B a), welche von einer Leiste durchzogen ist, vorhanden. Nach einwärts davon liegen die beiden, durch Einsenkung der Schmelzbleche von der Kaufläche her, entstandenen Kunden (f, g). Bei eingetretener Abreibung des Zahnes, kommt das, dieselben einfassende Schmelzblech ausser Zusammenhang mit dem, den ganzen Zahn umgebenden und ist daher nur noch in Form eines unregelmässigen Ringes auf der abgeschliffenen Zahnfläche bemerkbar. Fig. 217, A u. B, f ist die Schmelzeinfassung der vorderen (A u. B, g), der hinteren Kunde. Die mediale Wand der Kunden bilden die beiden Joche, Fig. 217, A u. B, b c zeigt das Vorjoch, b' das Nachjoch. Im Vorjoch befindet sich eine seichte, der Länge des Zahnes gleichlaufende Einbuchtung des Schmelzbleches, das vordere Querthal (Fig. 217, A u. B, e); zwischen Vor- und Nachjoch eine ebensolche, aber viel tiefere, das hintere Querthal (Fig. 217, A und

*) Beim Pferde wachsen die Kronen sämtlicher Zähne, besonders aber der Backzähne sehr lange von offener Pulpa aus, entwickeln erst später wirkliche Wurzeln und wachsen dann nicht mehr.



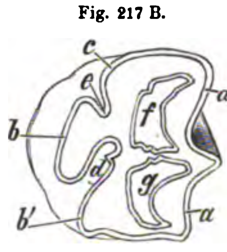
B, d), in dessen Tiefe von der Basis des Vorjoches eine kleine Leiste sich ablöst, die auf der Schliffffläche noch feinere Fältelungen zeigen kann, je nachdem man einen Backzahn untersucht. Abgesehen von einigen feineren Einzelheiten sind die Molaren des Oberkiefers gleichgebaut wie die Prämolaren.

Fig. 217 A.



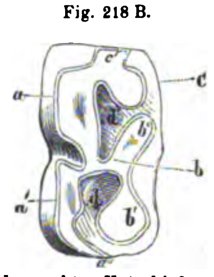
Milchbackzähne des linken Oberkiefers von einem sechsmonatlichen Pferdefötus. D_1 vorderst., D_3 hinterst. Milchbackzahn. a a Aussenwand, b c Vorjoch, b dessen Innenpfeiler, b' Nachjoch. e vorderes, d hinteres Querthal (Bucht), f vordere, g hintere Kunde.

Fig. 217 B.



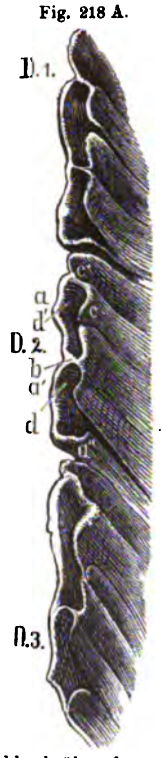
Bezeichnung wie 217 A.

Fig. 218 B.



P_1 des rechten Unterkieferastes vom Pferde, gerieben. Bezeichnung wie bei 218 A; b hinterer, b' vorderer Lappen des Mittelpfeilers, d vorderes, d' hinteres Querthal.

Fig. 218 A.



Milchbackzähne des rechten Hinterkieferastes von demselben Pferdefötus. D_1 hinterster, D_3 vorderster Milchbackzahn. a Nachjoch, a' Vorjoch, a'' dessen vorderes Horn, b zweilappiger sog. Mittelpfeiler (hinteres Horn des Vorjoches). c c' hinterer Pfeiler (Horn).

Die Milchbackzähne des Oberkiefers tragen bei den (jetzt lebenden) Pferden keine Basalwarzen. Die Backzähne des Oberkiefers entstehen aus 3 Schmelzblechen (1 für die Wand und 2 für die Joche).

Unterkieferbackzähne (Fig. 218 A und B). Dieselben zeichnen sich durch einfacheren Bau aus, indem das Schmelzblech sich nicht in Form von Kunden einsenkt. Wie an den Backzähnen

des Oberkiefers, kommen auch hier zwei, senkrecht zur Längsachse der Zahnkrone stehende Joche (Fig. 218, A u. B, a' Vorjoch, a Nachjoch) vor. Der Innenpfeiler des Vorjoches (Fig. 218, b) ist sehr entwickelt und bildet zwei auseinanderstehende, zusammengedrückte Lappen (Fig. 218, B, b' b''). Da er seitlich neben der Mitte des Zahnes zu stehen kommt, so wird er geradezu als Mittelpfeiler bezeichnet. Das Vorjoch trägt noch ein vorderes Horn (Fig. 218, A, a''). Das Nachjoch bildet ebenfalls ein, jedoch weniger deutlich zweilappiges Horn (Fig. 218, A u. B, c c'). Die zwei Querthäler d vorderes, d' hinteres) sind tief, nahezu abgeschlossen und bilden scheinbare Kunden. Wirkliche Kunden kommen an den Unterkieferbackzähnen nicht vor.

Obgleich bei den Unterkieferzähnen, zwar nur bei der Gattung Equus, die Formel M = P = P d gilt, so sind die Milchzähne doch nicht ganz gleich den Prämolaren und Molaren. Sie haben wohl im ganzen denselben Bau, die Hörner sind noch deutlicher und Pd_1 bildet Andeutung eines dritten Halbmondes. Was sie aber ganz wesentlich von den bleibenden Zähnen unterscheidet, ist der Umstand, dass an ihnen öfters nach aussen Basalwarzen vorkommen*).

Die Backzähne des Unterkiefers entstehen nur aus einem vielfach aufgerollten Schmelzbleche.

2. Wiederkäuer.

Das Milchgebiss der Wiederkäuer zählt 8 Schneidezähne**) und 12 Backenzähne, je 3 in einer Kieferabteilung, zusammen 20 Zähne, und ist bei gut ausgetragenen Tieren schon bei der Geburt durchgebrochen oder erscheint doch wenige Tage später. Die Formel des Milchgebisses ist: $Jd\frac{0}{3}$, $Cd\frac{0}{1}$, $Pd\frac{3}{3}$.

Das fertige Gebiss der Wiederkäuer besteht aus 32 Zähnen, nämlich 8 Schneidezähnen (Unterkiefer) und 24 Backzähnen. Es ist mit 5 Jahren vollendet. Formel: $J\frac{0}{3}$, $C\frac{0}{1}$, $P\frac{3}{3}$, $M\frac{3}{3}$.

1. Schneidezähne des Rindes. Die Wiederkäuer, soweit sie uns interessieren, besitzen nur im Unterkiefer 8 Schneidezähne. Dieselben stecken wenig tief in den Alveolen, sind daher immer schwach beweglich, und stehen in flachem Bogen im Körper des Unterkiefers.

Die Krone ist meisselförmig und schwach lateral abgeknickt, zweiflächig und dreieckig. Die Lippenfläche entspricht der gleichnamigen des

*) Vielleicht Rasseeigentümlichkeit.

**) Der J_4 ist eigentlich nichts anderes als der Hakenzahn (Caninus, C) des Unterkiefers und in der Zahnformel als solcher bezeichnet.

Pferdes und ist fein geädert. Die Zungenfläche verläuft unter sehr spitzem Winkel zu der vorigen und vertritt zugleich die Stelle der Kaufläche. Sie wird durch einen oder zwei mittlere Wülste verstärkt. Der frisch gebrochene Zahn besitzt gegen den scharfen Rand hin, in Form einer schmalen Facette, die Andeutung einer Kaufläche. Der obere Rand ist scharf, wird mit zunehmendem Alter stumpfer und bildet mit dem medialen Rand einen stumpfen, mit dem lateralen einen rechten Winkel.

Der Hals ist sehr deutlich. Der Schmelz der Krone hört am Halse scharf abgeschnitten auf.

Die Wurzel ist einfach rundlich, schwach, und besitzt einen engen (zuweilen mehrfachen) Wurzelkanal.

Die Milchschneidezähne unterscheiden sich von den Ersatzschneidezähnen nur durch grössere Kleinheit und Mangel jeder Andeutung einer Kaufläche.

Die Schneidezähne des Schafes und der Ziege unterscheiden sich von jenen des Rindes durch grössere Schlankheit, den nahezu vollständigen Mangel eines Halses und das Vorhandensein von nur einer Verstärkungsleiste an der Zungenfläche.

Hakenzähne. Die uns angehenden Wiederkäuer besitzen keine Haken als solche.

Die Wiederkäuer stammen von Tieren ab (Xiphodon, Dichodon etc.), die ihr vollständiges Gebiss — also oben und unten je 6 Schneidezähne und je 2 Canini — besassen. Bei unseren jetzigen Wiederkäuern (Rind, Schaf, Ziege) hat eine grosse Rückbildung stattgefunden und fehlen am Oberkiefer sämtliche Schneidezähne und die Canini. Letztere sind bei vielen männlichen Hirschen im Oberkiefer in verkümmertem Zustande noch vorhanden. Bei den kamelartigen Tieren sind alle 4 Canini, sowie im Oberkiefer auch noch J_3 vorhanden. Beim Moschustier ist der Caninus im Oberkiefer sehr entwickelt. Cuvier zeigte schon, dass Hörner- oder Geweihe-tragende Wiederkäuer im allgemeinen keine Canini besitzen (— oder doch nur in sehr verkümmertem Zustande —), während sie entwickelt sind bei jenen, die keine Hörner resp. Geweihe tragen. Es ist nun interessant, dass auch im Oberkiefer des Rindes und Schafes (wohl auch bei der Ziege) im Fötalzustande die Anlage von Zähnen, besonders vom Caninus sich nachweisen lassen. Bei 2monatlichen Rindsföten kann man den Schmelzkeim für den Caninus im Oberkiefer nachweisen. Beim 4monatlichen Fötus wandelt er sich in eine bindegewebige Masse um. Auch für die äussersten Schneidezähne J_3 finden sich Andeutungen (Piana).

Backzähne. Die Backzähne der Wiederkäuer sind im grossen Ganzen jenen des Pferdes ähnlich; doch sind die Prämolaren verkümmert und stellen gleichsam nur halbe Molaren dar. Die Molaren zeigen 4, in zwei hohe Kämme gestellte Wülste; die Prämolaren nur einen Querkamm.

Die Länge der Prämolarenreihe verhält sich zu jener der Molaren beim Rinde annähernd wie 2 zu 3; bei Schaf und Ziege wie 1 zu 2; beim Pferde ist die Reihe der 3 Prämolaren etwas länger, als jene der Molaren, und beim Schweine — den Lückzahn abgerechnet — ist ein Verhältnis nahezu wie beim Schafe (fast 1 : 2, genau 1 : 1,8).

Die Molaren des Oberkiefers sind vierwurzelig; die 2 medialen Wurzeln sind mehr oder weniger mit einander verschmolzen (zwei deutlich gesonderte Wurzeln gehören der Aussenwand an). Die Prämolaren des Oberkiefers besitzen 3 Wurzeln. Hiervon ist die mediale aus der Verschmelzung von zweien hervorgegangen, die zuweilen an einzelnen Prämolaren (selbst an P_3) getrennt bleiben und dann kommen 4 Wurzeln vor. — Die Molaren des Unterkiefers, sowie P_1 und P_2 sind zweiwurzelig, P_3 ist zwei-, zuweilen einwurzelig.

Feinere Formverhältnisse der Wiederkäuerbackzähne.

1. Rind. A. Backzähne des Oberkiefers. Beim Rinde (überhaupt allen in Betracht gezogenen Haustieren, mit Ausnahme des Pferdegeschlechtes) sind die Prämolaren nicht den Molaren gleich; ihr Nachjoch ist verkleinert. Wie beim Pferde jedoch besitzen sie eine Aussenwand und zwei wirkliche Marken. Die Fältelungen des Schmelzbleches sind durchgängig einfacher.

Molaren des Oberkiefers: Beide Joche deutlich. Vom Vorjoch löst sich ein selbständig werdender Innenpfeiler (Basalwarze) ab, die später eine besondere Reibefläche erhält und zwischen beide Joche zu liegen kommt. Namentlich an M_3 ist dies deutlich.

Prämolaren des Oberkiefers: Das Nachjoch verkümmert fast vollständig. Der Innenpfeiler erhält sich nur noch an P_1 und fehlt an P_2 und P_3. P_1 ist kürzer als P_2.

Die Milchprämolaren des Oberkiefers verhalten sich wie die Molaren, besitzen also ein deutliches Vor- und Nachjoch. An Pd_3 (vorderstem Milchbackzahn) ist jedoch das Nachjoch etwas verkümmert. An Pd_1 findet sich eine deutliche, dem Vorjoche zugehörige Basalwarze, die bei Pd_2 sehr schwach ist und bei Pd_3 ganz fehlt.

Backzähne des Unterkiefers. Molaren des Unterkiefers. (Auch hier sind die Prämolaren als $^1/_2$ Molaren aufzufassen.) Charakterisiert sind die Backzähne des Unterkiefers der Wiederkäuer dadurch, dass, am fertigen Zahne, eine scheinbare Innenwand vorkommt. Scheinbar ist diese deswegen, weil die beiden Hörner, welche den unter Fig. 218, A, a'' und c angeführten des Pferdezahnes entsprechen, vollständig mit dem Mittelpfeiler verschmelzen, so dass die Querthäler abgeschlossen und zu Kunden umgewandelt werden. Im fötalen Zustande sind die Querthäler noch offen nach innen, wie beim Pferde. M_3 besitzt eine Andeutung eines dritten Hornes. In den Buchten der Aussenseite finden sich in veränderlicher Grösse, öfters 2 ganz selbständig gewordene Basalsäulchen (Schmelzsäulchen).

Die Prämolaren des Unterkiefers sind noch mehr verkümmert als jene des Oberkiefers; die Querthäler sind nicht zu Kunden geschlossen. P_1 und P_2 zeigen noch doppelte Querthäler, sowie zwei Joche, doch ist das Nachjoch schon sehr geschwunden, das vordere noch gabelig gespalten. P_3 ist der kleinste Zahn, fast kegelförmig und zeigt nur noch Spuren vom Nachjoch und hinteren Querthal.

Milchprämolaren des Unterkiefers. Pd_1 ist fast gleich M_3, doch ist die hintere Zahnhälfte noch mehr ausgebildet und sind 3 Marken und 2 starke Basalwarzen vorhanden. Pd_2 ist gleich P_2, und Pd_3 gleich P_3.

2. Schaf und Ziege. Für diese Tiere gilt in der Hauptsache alles, was für das Rind gesagt wurde. Die Verhältnisse sind einfacher, die Joche sehr deutlich. Basalwarzen oder Schmelzsäulchen fehlen vollständig. Man kann hier geradezu die unteren Zähne als umgekehrte Oberkieferzähne auffassen, nur sind sie schmaler und schwächer.

3. Schwein.

Zahl der Zähne. Das vollständige Milchgebiss des Schweins besteht aus 28 Zähnen. Hievon sind 12 Schneidezähne, 4 Haken- und 12 Backzähne. Es ist mit 3 Monaten fertig. (Die Prämolares $_4$ kommen erst mit 6 Monaten und sind keinem Wechsel unterworfen.) Milchgebissformel: Jd$\frac{3}{3}$, Cd$\frac{1}{1}$, Pd$\frac{3}{3}$.

Das definitive Gebiss zählt 44 Zähne, nämlich 12 Schneidezähne, 4 Haken- und 28 Backzähne (je 7 in einer Reihe, da hier P_4 meist vorhanden ist. Im Unterkiefer fehlt er zuweilen und dann besteht das Gebiss nur aus 42 Zähnen.) Formel: J$\frac{3}{3}$, C$\frac{1}{1}$, P$\frac{4}{4}$, M$\frac{3}{3}$.

Schneidezähne. Die Schneidezähne sind unter sich und zwischen beiden Kiefern verschieden.

A. Oberkiefer. I_1 und I_2 stehen ziemlich gedrängt und mit der Krone zusammengerichtet aneinander. I_1 besitzt eine schwache Marke und eine längere Krone als I_2. Dieser letztere besitzt einen gekerbten Rand. I_3 ist von den vorigen durch einen Zwischenraum getrennt, steht senkrecht und besitzt eine undeutlich dreilappige Krone (1 Hauptlappen und 2 kleinere Nebenlappen). I_3 und I_2 besitzen einen deutlichen, I_1 einen höchst undeutlichen Hals. Das Schmelzblech geht bis zur Wurzel.

Die Milchschneidezähne des Oberkiefers entbehren der Kunden und sind alle durch Zwischenräume getrennt. Id_3 ist nach abwärts gerichtet.

B. Unterkiefer. Die Schneidezähne des Unterkiefers sind rundlich, stecken tief in den Kiefern, stehen gedrängt an einander und bilden eine, nach vorn zugespitzte Schaufel. I_1 und I_2 sind die stärksten, besitzen eine ca. 2 cm lange Krone, tragen an der Zungenfläche der Krone eine kantige Verstärkungsleiste und besitzen keinen sichtbaren Hals. I_3 besitzt nur eine kurze Krone mit schwach gekerbtem, oberen Rande und deutlichem Hals. Alle sind markenlos.

Die Milchschneidezähne des Unterkiefers sind im wesentlichen gleich; Id_3 besitzt eine pfriemliche Krone und ist durch einen kleinen Zwischenraum von den vorigen getrennt.

Die Hakenzähne, beim Schweine **Hauer** genannt, sind in beiden Kiefern wesentlich verschieden.

A. Oberkiefer. Sie erreichen beim Eber eine Länge von 6—9 cm, stecken tief in den Alveolen der Grosskieferbeine und sind nach auswärts gekrümmt. Ähnlich jenen des Pferdes zeigen sie eine kegelförmige, seitlich zusammengedrückte Krone, mit zwei stumpfen Rändern, einem Verstärkungswulst und zwei flachen, seitlichen Rinnen an der Zungenfläche. Ausnahmsweise stehen sie tiefer, als jene des Unterkiefers, was sonst bei keinem Tiere vorkommt (Nathusius). Sie dienen gleichsam als Schleifsteine für die Haken des Unterkiefers.

B. Im Unterkiefer sind die Haken weit stärker, als im Oberkiefer; sie sind im Bogen nach aussen, auf- und rückwärts gekrümmt. Die Krone kann eine Länge von 15—18 cm erreichen, ist dreiseitig pyramidenförmig und be-

sitzt nach rückwärts zwei scharfe, schneidende Ränder, die durch die Reibung der oberen Hauer auch immer scharf erhalten werden. — Die Hauer ragen zum Maule heraus*) und dienen nur als Waffe. Das weibliche Schwein besitzt bei weitem kleinere Hauer.

Die Milchhauer stellen rundliche, fast gerade Säulchen dar, sind viel kleiner, als die Ersatzhauer, und ragen nicht zum Maule heraus.

Backzähne. Beim Schweine sind die Backzähne des Ober- und Unterkiefers nahezu gleich. Die Molaren haben 4, M_3 5 Haupthöcker mit je einem Kranze von Nebenhöckern, und breite Reibfläche. Sie nehmen vom 1. zum 3. ständig an Grösse zu. Die Prämolaren sind schmal und entbehren der Reibefläche (P_1 des Oberkiefers besitzt noch eine solche) **).

Feinere Formverhältnisse der Backzähne des Schweines.

Die Backzähne des Ober- und Unterkiefers sind dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Wand, als die Joche sich in Hügelpaare auflösen, zu welchen, namentlich an den Molaren, viele Schmelzsäulchen und Basalwarzen hinzutreten. Kunden und Querthäler sind nur angedeutet. Es hält jedoch nicht schwer, alle Homologa des Pferdezahnes aufzufinden.

A. Oberkiefer. Molaren. Die zwei lateralen Hügelpaare des Schweinebackzahnes entsprechen der Aussenwand des Pferdes; die medialen zwei den Jochen. Sie werden umgeben von einem Kranze von Basalwarzen. Die Joche selbst werden in Nebenhügel zerklüftet. M_3 ist der stärkste Backzahn und zeigt einen fünften, hinteren Hügel (Homologon des rudimentären, dritten Joches beim Pferde und Wiederkäuer.)

Prämolaren des Oberkiefers. An P_1 ist noch die ganze Aussenwand mit dem Innenhügel des Vorjoches, der jedoch in der Mitte steht, so dass man zweifelhaft sein kann, ob er nicht zum Nachjoch gehört. Nach vorne verkümmern beide Joche ganz, ebenso der hintere Höcker der Aussenwand und bilden Andeutungen von Marken. P_4 ist am einfachsten und besteht nur noch aus der Wand (2 Wurzeln).

Milchbackzähne des Oberkiefers. $Pd_1 = M_1$. An Pd_2 ist das Vorjoch geschwunden; an Pd_3 sind beide Joche bis auf unbedeutende Spuren verschwunden. Die Aussenwand ist undeutlich dreilappig. P_4 hat neben dem Haupthügel nur noch 2 ganz kleine Nebenhöckerchen und Joche fehlen völlig.

Molaren des Unterkiefers in der Hauptsache denen des Oberkiefers ähnlich. M_3 ist sehr gross und sechshöckerig.

Prämolaren des Unterkiefers. An P_1 sind die Joche fast ganz verkümmert, Krone nach vorne schneidig verschmälert, dreilappig. Bei der Abreibung erhält er eine deutliche Reibfläche; er hat 4 Wurzeln. P_2 ist schmal, Joche fehlen; P_3 ist noch mehr verkümmert und nur zweiwurzelig. P_4 ist einwurzelig und undeutlich zweilappig.

Milchbackzähne des Unterkiefers. Pd_1 zeigt drei Joche (ist sechshöckerig) und ist dem M_3 des Unterkiefers analog. Pd_2 und Pd_3 sind schmal, schneidig, undeutlich gesägt, dreilappig, nach abwärts kleiner werdend. P_4 wie im Oberkiefer.

---

*) Das Schwein kann daher auch nur mit tief eingetauchtem Maule saufen.

**) Bei der Abreibung bilden diese Höcker rundliche Kreise und man nennt daher diese Tiere Buonodonten, im Gegensatz zu den Selenodonten, bei welchen die Kauflächen durch die Abreibung halbkreisförmige Schmelzfiguren erhalten.

4. Fleischfresser.

Zahl der Zähne. Der Hund besitzt im vollständigen Milchgebiss 32 Zähne (12 Schneidezähne, 4 Haken- und 16 Backzähne)*). Es ist mit $1^1/_2$ Monaten fertig. Formel: $Jd\frac{3}{3}$, $Cd\frac{1}{1}$, $Pd\frac{4}{4}$.

Das definitive Gebiss des Hundes besteht aus 42 (zuweilen sogar 44) Zähnen. Die Zahnformel (für eine Schädelhälfte) ist: $J\frac{3}{3}$, $C\frac{1}{1}$, $P\frac{4}{4}$, $M\frac{2}{3}$. Zuweilen kommt oben jederseits ein 3. Molare vor. Bei einem Neufundländer unserer Sammlung finden sich neben M_{1-3} noch 5 P. Bei Hunden mit sehr verkürztem Oberkiefer sinkt die Zahl der Backzähne zuweilen bis auf $\frac{4}{5}$.

Die Formel des Milchgebisses ist bei der Katze: $Jd\frac{3}{3}$, $Cd\frac{1}{1}$, $Pd\frac{3}{3}$, jene des definitiven Gebisses $J\frac{3}{3}$, $C\frac{1}{1}$, $P\frac{3}{2}$, $M\frac{1}{1}$. Hiezu kommt noch zuweilen ein M_2 im Oberkiefer.

Die Schneidezähne des Hundes stehen gedrängt, besitzen sämtlich deutlichen Hals und sind oben und unten im wesentlichen gleich gebildet. Jene des Oberkiefers zeichnen sich durch ihre Grösse aus. Die Lippenfläche ist glatt, die Zungenfläche trägt oben zwei, unten eine Furche. Sie sind alle dreilappig (ein Hauptlappen und zwei Nebenlappen) und nehmen von I_1 zu I_3 an Grösse zu. Der Hauptlappen von I_3 ist, namentlich an jenen des Oberkiefers, hakig vorgezogen. — Die Schneidezähne der Katze sind sehr klein.

Hakenzähne. Hund. Hier sind die Fangzähne (Hundszähne) ebenfalls stark, namentlich im Oberkiefer. Sie sind hakig gebogen und ihre Krone ist nur schwach seitlich zusammengedrückt, besitzt daher nur zwei stumpfe Ränder. Der Wulst und beide Furchen an der Lippenfläche sind sehr schwach. Beide Flächen sind glatt. — Bei der Katze sind die Fangzähne verhältnismässig stärker und an der Lippenfläche gerippt.

Die Milchhaken sind stärker gekrümmt, schwächer und sehr spitzig.

Backzähne des Hundes. P_1 am Oberkiefer und M_1 des Unterkiefers ist am grössten und wird als Reiss- oder Fleischzahn *(d. sectorius)* bezeichnet. Seine Wand ist dünn und hat zwei Höcker, der mediale Teil bildet den sog. inneren Höcker *(tuberculum)*. Die beiden Molaren des Oberkiefers tragen eine höckerige Kaufläche; M_2 ist sehr klein. Im Unterkiefer ist M_1 der Reisszahn; M_2 und besonders M_3 sind klein und besitzen stumpfhöckerige Kronen. Die Prämolaren werden nach vorwärts kleiner, entbehren einer Kaufläche, sind flach und tragen drei, der Wand zugehörige Höcker. P_4 ist einhöckerig. — Backzähne der Katze: Der dritte ist der grösste, der hinterste sehr klein, mit undeutlicher Reibefläche.

Feinere Formverhältnisse der Fleischfresserbackzähne.

Hund. A. Oberkiefer. Molaren. M_1: Die Aussenwand ist zweilappig; vorderer Innenpfeiler erhalten, ist schwach dreihöckerig und bildet eine deut-

*) Die P_4 kommen erst einige Zeit nach der Geburt, wechseln nicht und können auch zum definitiven Gebiss gerechnet werden.

liche Kaufläche. Er hat drei Wurzeln. M_2 besitzt 2 Höcker an der Aussenwand, besitzt auch noch ein Joch und hat deutliche Kaufläche. Er besitzt noch 3 Wurzeln, ist aber schon viel kleiner, als M_1. M_3 (der nur selten bei unseren jetzt lebenden Hunden vorhanden ist) ist klein, einwurzelig und hat zwei Hügel an der Kaufläche.

Prämolaren. P_1 stellt den sog. Reiss-(Fleisch-)Zahn dar. Aussenwand stark zweilappig; Vorjoch erhalten, aber schwach. Er besitzt drei Wurzeln. P_2 ist viel kleiner, nur die dreihöckerige Wand ist erhalten; er hat 2 Wurzeln. P_3 ist noch kleiner, nur die Wand vorhanden; abgesehen vom Haupthöcker sind 2 kleine Nebenhöcker wahrnehmbar; 2 Wurzeln. — P_4 ist einhöckerig und einwurzelig.

Milchprämolaren Pd_1. Aussenwand zweihöckerig, Vorjoch erhalten, in die Mitte des Zahnes gerückt; Nachjoch bis auf eine Spur verwischt; drei Wurzeln. (Es ist also Pd_1 etwa $= M_1$.) — Pd_2: Wand zweihöckerig; Spur eines Vorjoches vorhanden; dreiwurzelig, etwa $= P_1$; — Pd_3 hat einen Haupthöcker und einen kleinen Nebenhöcker, zwei Wurzeln und ist etwa $= P_3$. Pd_4 wechselt nicht und ist schon als P_4 beschrieben.

Unterkiefer. M_1 ist im Unterkiefer der Reisszahn. Er ist der stärkste Backzahn, zeigt lateral 1 Haupt- und 2 Nebenhöcker und in seiner hinteren Hälfte zwei mediale Nebenhöcker als Andeutung eines Nachjoches. M_2 ist klein, hat deutliche Reibefläche und auf ihr 3 Höcker (zuweilen einen undeutlichen 4.). M_3 ist noch kleiner, nur einwurzelig und zeigt in der Regel nur 2 kleine Höcker.

Prämolaren: P_1 und P_2 ähnlich wie M_1 aber kleiner; P_3 noch kleiner undeutlich dreihöckerig, P_4 einhöckerig und einwurzelig.

Milchprämolaren des Unterkiefers. Pd_1 ist schmäler als der des Oberkiefers, dreizackig mit Spuren eines Nachjoches. Pd_2 besitzt einen Haupthöcker, zwei Nebenhöcker, kein Joch; Pd_3 ist noch kleiner und besitzt nur einen Haupthöcker; die zwei Nebenhöcker sind fast ganz geschwunden. P_4 ist nur noch einwurzelig und hat nur einen deutlichen Höcker.

Bestimmung des Alters nach den Zähnen.

Zur Bestimmung des Alters der Haustiere aus der Zahl und Form der Zähne werden folgende Punkte besonders benutzt:

A. Pferd. 1. Die Zeit des Ausbruches und Wechsels der Zähne (vergl. Tabelle pag. 340 u. 341).

Das 1jährige Pferd besitzt alle Milchschneidezähne und in den Mittel- und Eckzähnen noch deutliche Kunden.

Das 2jährige Pferd besitzt ebenfalls nur Milchschneidezähne, die jedoch schon alle Kunden verloren haben.

2. Die Kunden der Schneidezähne und zwar vorzugsweise jener vom Unterkiefer. (Die Zähne des Oberkiefers sind zur Altersbestimmung fast gar nicht zu gebrauchen.) Da die Kunde 3 Linien tief ist, jährlich eine Linie abgerieben wird und ebenso viel nachgeschoben*), so wird nach Verlauf von drei Jahren (von dem Zeitpunkte an gerechnet, wo der Zahn in Reibung getreten ist) die Kunde (bis auf eine

*) Genau ist dies freilich nicht, aber im allgemeinen wird immer so viel nachgeschoben, als abgerieben, bei grossen Pferden mehr, bei kleinen weniger, und auf diese Weise bleibt doch das Verhältnis gleich; nach 3 Jahren ist eben im Mittel die Kunde des Unterkieferschneidezahnes verschwunden.

Spur, Kundenspur) verschwunden sein; also bei den Zangen mit 3 + 3 = 6 Jahren, bei den Mittelzähnen mit 4 + 3 = 7, bei den Eckzähnen mit 5 + 3 = 8 Jahren.

Das 3jährige Pferd hat im Unterkiefer zwei in Reibung getretene Ersatzzangen und Milchmittel- und Milcheckzähne.

Das 4jährige hat zu den Zangen in Reibung getretene Ersatzmittelzähne und nur noch die Milcheckzähne.

Das 5jährige hat alle Ersatzschneidezähne, von welchen gerade die Eckzähne (I_3) in Reibung treten. Es brechen die Haken durch.*)

Das 6jährige Pferd besitzt nur Ersatzschneidezähne, von welchen die Zangen die Kunden schon verloren haben.

Beim 7jährigen verlieren die Mittelzähne die Kunden und beim 8jährigen auch die Eckzähne; doch schwinden sie hier nicht so vollständig als bei I_1 und I_2. Immer aber ist noch querovale (d. h. quergestellt zur Längsachse des Kopfes) Reibfläche vorhanden und zwar ist der innere Rand der Reibefläche noch nahezu parallel dem äusseren Rande.

3. Nunmehr wird besonders die Form der Reibfläche berücksichtigt. Während bis zum 8. Jahr noch der innere Rand derselben nahezu parallel dem äusseren war, fängt nunmehr der innere (Maulhöhlenrand) an konvex zu werden. a. Man bezeichnet diesen Zustand als halbrund. Der Querdurchmesser verhält sich hierbei zum Tiefendurchmesser wie 3 : 2. Mit 9 Jahren sind die I_1 des Unterkiefers halbrund, mit 10 die I_2 und mit 11 die I_3. Hierauf folgt

b. Periode der runden Reibfläche. Sie währt vom 12.—18. Jahre. Der Querdurchmesser verhält sich zum Tiefendurchmesser am Anfange der Periode wie 5 : 4, am Ende derselben wie 4 : 5.

c. Die Periode der dreieckigen Reibfläche währt vom 18.—24. Jahre. Der Tiefendurchmesser wird immer grösser, auf Kosten des Breitendurchmessers.

d. Die verkehrt ovale oder zweieckige Reibfläche reicht von 24 Jahren bis zum Lebensende. Der Querdurchmesser verhält sich zum Tiefendurchmesser wie 3 : 6.

e. Im höheren und höchsten Alter flacht sich der Körper des Unterkiefers ab und die Zähne bekommen eine gestreckte Stellung.

Je älter die Pferde jedoch werden, um so unsicherer ist die Altersbestimmung. Ich (Franck) besitze mehrere, vollkommen normale Gebisse, welche die Periode der runden Reibfläche zeigen (demnach ein Alter von 12—18 Jahren andeuten), aber Pferden von 30—40 Jahren angehören**).

B. Rind und Schaf. Auch hier wird der Zahnwechsel und die Form der Zähne zur Altersbestimmung benutzt. Die Schneidezähne werden an ihrem freien Rande nach und nach abgerieben, werden daher stumpfer und zuweilen schartig. Die Abreibung geht schliesslich so weit, dass die Zahnhöhle frei liegt und die Krone

*) Der Durchbruch der Haken am Unterkiefer tritt bei Hengsten nach Ellenberger regelmässig zwischen 3½ und 4 Jahren ein; im Oberkiefer brechen sie zur Hälfte erst im 5. Jahre durch. Bei Wallachen erfolgt der Durchbruch häufig erst zwischen dem 4. und 6. Jahre. Nach vollendetem 6. Jahre kann der Durchbruch der Haken als abgeschlossen angesehen werden.

**) Bei Pferden des norischen Schlages ist die querovale Partie der Schneidezähne mehr entwickelt, als beim Esel und den orientalischen Pferden. Es ist wahrscheinlich, dass bei ihnen die halbrunde, runde etc. Reibfläche sich später einstellt, als bei den letzteren.

Tabelle über

A. Milch-

Zähne.	Pferd.	Rind frühreif.	Rind spätreif.	Schaf.
1. Schneidezahn J_1	Vor oder einige Tage nach der Geburt.	Bei Geburt.	Bei Geburt.	Bei Geburt bis 8 Tage nachher.
2. „ J_2	4—6 Wochen nach der Geburt.	Bei Geburt.	Bei Geburt.	8—14 Tage.
3. „ J_3	6—9 Monate nach der Geburt.	Bei Geburt.	12—14 Tage nach der Geburt.	10—21 Tge.*)
4. „ J_4	Fehlt.	Einige Tage nach der Geburt.	3 Wochen nach der Geburt.	3—4 Wochen.
Caninus C . . .	Mit 1/2 J., (durchbrechen, jedoch das Zahnfleisch nicht).	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.
Milchbackzähne.				
Hinterst. Milchbackzahn Pd_1 . . .	Vor oder einige Tage nach der Geburt.	Bei Geburt od. wenige Tage später.	3 Wochen nach Geburt, 12—14 Tage nach Geburt.	Bei Geburt bis 3 Woch.
2. Milchbackzahn Pd_2				
1. „ Pd_3				
Sog. Wolfszahn Pd_4	Mit 1/4 Jahr, bricht aber häufig nicht durch.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.

B. Ersatz- und

Zähne.	Pferd.	Rind frühreif.	Rind spätreif.	Schaf.
1. Schneidezahn J_1	2 1/2—3 Jahre.	14 Monate.	1 J. 9 Monate.	12—18 M.
2. „ J_2	3 1/2—4 Jahre.	2 J. 1 Monat.	2 J. 9 Monate.	1 1/2—2 Jahre.
3. „ J_3	4 1/2—5 Jahre**).	2 J. 9 Monate.	3 J. 3 Monate.	2 1/4—2 3/4 J.
4. „ J_4	Fehlt.	3 J. 3 Monate.	3 J. 10 Monate.	3 J. bis 3 J. 8 Monate***).
Caninus C	i. Unterk. 3 1/2—4 J. i. Oberkiefer 4—6 J.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.
Prämolaren:				
3. Backzahn P_1 . .	3 1/2 Jahre.	2 J. 9 Monate.	3 Jahre.	
2. „ P_2 . .	2 1/2 Jahre.	2 J. 6 M††)	2 J. 6 M.	1 3/4—2 J.*)
1. „ P_3 . .	2 1/2 Jahre.			
Molaren:				
4. Backzahn M_1 . .	10—12 Monate.	6 Monate†††)	6 Monate.	3 Monate.
5. „ M_2 . .	2—2 1/2 Jahre.	15 Monate.	15 Monate.	9—12 Monat.
6. „ M_3 . .	4—5 Jahre.	2 Jahre.	2 Jahre.	18—24 Monat.

den Zahnwechsel.

Gebiss.

Schwein.	Hund.	Bemerkungen.
14 Tage bis 4 Wochen.		
$2^1/_2$—3 Monate.	5—6 Wochen.	
Bei Geburt.		
Fehlt.	Fehlt.	*) Zuweilen kommen die J_3 früher, als die J_2. (Bohm.)
Bei Geburt.	4 Wochen.	**) Beim Pferde wechseln in der Regel die Schneidezähne des Oberkiefers um 2—8 Wochen früher, als die des Unterkiefers. Bei frühreifen Pferden tritt der Zahnwechsel meist um 2 Monate früher ein, als bei spätreifen.
4—7 Wochen.	6 Wochen.	***) Bei einzelnen Schafen sollen die Eckzähne erst zu Ende des 4., ja erst im Beginne des 5. Jahres wechseln. Bohm.
Etwa 6 Wochen.		†) Der Wechsel der Milchbackzähne ist nicht gleichzeitig und erfolgt nicht in bestimmter Reihenfolge; es wechselt bald der 1., bald der 2., bald der 3. zuerst. Der Wechsel der Milchbackzähne erfolgt aber zu bestimmteren Zeiten, als der der Schneidezähne. (Bohm.)
Etwa 6 Monate.	4—5 Monate.	††) P_2 wechselt in der Regel vor P_3.
permanentes Gebiss.		†††) Erscheint meist im Unterkiefer früher. Er kommt mit 6 Monaten und braucht 3 Monate, bis er in Reibung tritt; ebenso brauchen die übrigen Molaren 3 Monate, bis sie in Reibung treten.
12—15 Monate.	2—5 Monate.	†*) Zuweilen bricht er schon mit 4 Wochen, ja noch früher durch. (Nathusius.)
16—18 Monate.		
9 Monate.		
Fehlt.	Fehlt.	
9 Monate.	5—6 Monate.	
12 Monate.	5—$5^1/_2$ Monate.	
12—15 Monate.		
5—6 Monate †*).	4—5 Monate.	
9—12 Monate.	5—6 Monate.	
18 Monate.	6—7 Monate.	

grösstenteils verschwindet. Dieses Verhalten kann übrigens immer nur zu einer annähernden Altersbestimmung benützt werden. — Ausser diesen beiden Punkten benützt man noch die Stellung der Schneidezähne im Kiefer. Die frisch gebrochenen Milchschneidezähne decken sich teilweise; durch das Wachstum der Kiefer, welchem die Zähne nicht folgen, sowie infolge des Abgenutztwerdens entstehen später Lücken zwischen denselben. Ebenso verhalten sich die Ersatzzangen.

Beim Schafe zeigen die Schneidezähne mit etwa 6 Jahren einen Ausschnitt, sie werden schartig; mit 12 Jahren etwa fallen ihm die Zähne aus.

C. Hund. Hier werden, abgesehen von dem Zahnwechsel, die Lappen und die Kürze und resp. Länge der Schneidezähne zur Altersbestimmung benutzt. Mit 1—2 Jahren verschwinden die Lappen an den Zangen, mit 2—3 an den Mittelzähnen, mit 4—5 an den Eckzähnen. Später schwindet die ganze Krone (10 bis 12 Jahre). Die Art der Nahrung (Knochen) und andere Umstände (z. B. Abfeilen der Zähne zu scharfer Schafhunde) machen jedoch die Altersbestimmung nach den Zähnen bei Hunden höchst trügerisch.

Näheres über das Zahnalter findet sich in jedem Exterieur. Hier möge nur noch das klassische Werk über Zahnalter des Pferdes von Pessina erwähnt werden.

Die Muskeln.

Allgemeines.

Im gewöhnlichen Sprachgebrauch versteht man unter **Muskeln** meist nur die, aus quergestreiften, kontraktilen Fasern zusammengesetzten, bewegenden Teile des Körpers. Die aus glatten Muskelzellen gebildeten Faserzüge sind zwar mit demselben Recht als Muskeln anzusprechen, da sie jedoch entwickelungsgeschichtlich und physiologisch von der **Skelettmuskulatur** völlig getrennt sind, so werden sie hier nicht weiter berücksichtigt, sondern mit den Teilen, zu denen sie gehören, besprochen werden. — Im allgemeinen decken sich die Begriffe Muskel und **Fleisch**, doch wird als Fleisch auch mancher Teil bezeichnet, welcher Muskelfasern nicht enthält, sondern nur aus gefässreichem Bindegewebe besteht, wie z. B. das Zahnfleisch.

Die **erste Anlage** des Muskelsystems geht, wie früher gezeigt, aus den Ursegmenten hervor, indem die ventrale Wand derselben sich zum Teil in Muskelfasern umwandelt. Diese, anfangs einfachen spindelförmigen Zellen, erhalten erst später ihre Querstreifung. — Wie aber die Ursegmente hinter einander (*metamer*) gelagert sind, so besteht auch die Körpermuskulatur anfangs aus Metameren, hier Myomeren genannt, die sich von den Ursegmenten aus beiderseits ventral in die Seitenplatten ausbreiten, in der Medianebene jedoch dorsal durch das Achsenskelett und Neuralrohr getrennt bleiben, wie auch ventral nur eine Aneinanderlötung stattfindet.

Aus den, die Myomeren verbindenden, bindegewebigen Scheidewänden entwickelt sich später das Skelett und mit seiner weiteren Ausbildung sind Sonderungen im Muskelsystem verknüpft, indem Schichtenbildung in ihm auftritt und an diese wieder schliesst sich die Abgliederung in einzelne Muskeln an. Knochengerüst und Muskeln stehen dabei in Wechselwirkung, im ganzen jedoch bleibt der Einfluss der Muskeln auf das Skelett der herrschende. Mit der Verschiedenheit der Inanspruchnahme, bekommen aber die

Muskeln ungleichen Wert und damit ungleiche Ausbildung. An den meisten Rumpfmuskeln bleibt dabei der metamere Bau noch erkennbar, an anderen ist er verwischt oder die Metamerie gar nicht aufgetreten. Den Begriff eines Muskelindividuums festzustellen, stösst manchmal auf Schwierigkeiten, wenn eine Sonderung in weitere Muskeln sich zu entwickeln beginnt, oder andererseits früher schon gesonderte Muskeln einer gegenseitigen Verschmelzung entgegengehen. Dieser letztere Fall kommt namentlich an den Gliedmassen des Pferdes vielfach zur Beobachtung, indem hier mit der Zahlverminderung der Zehen auch eine solche, der dazu gehörigen Muskeln eintritt. Bei einigen dieser Muskeln lassen sich aber trotz der Verschmelzung noch Andeutungen früherer Trennung nachweisen und Vergleiche mit mehrzehigen Tieren anstellen.

Wenn auch Ansatz und Ende der Muskeln im allgemeinen bei den verschiedenen Haustierarten gleich oder ähnlich sind, so finden sich doch zahlreiche, beträchtliche Abweichungen.

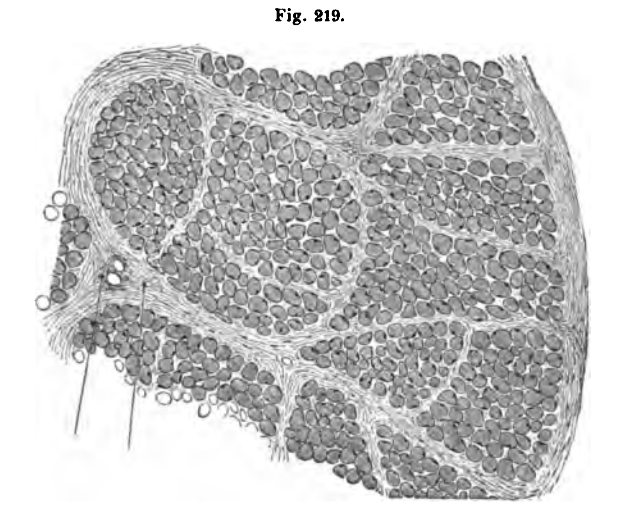
Die Gestalt der Muskeln ist sehr veränderlich nach ihrer Lage und Aufgabe. An den meisten kann man 1) den Ansatzteil, den Kopf, *caput musculi,* 2) den Muskelbauch, *ventriculus musculi* und 3) den Schweif, *cauda musc.* unterscheiden, wobei der ganze Muskel mehr oder weniger Spindelform besitzt. Doch kann ein Muskel auch mehrere Köpfe besitzen und heisst dann nach der Zahl derselben *uniceps, biceps, triceps, multiceps* (ein- zwei- und mehrköpfig). Auch der Bauch kann durch eine Sehne in zwei aneinandergehängte Bäuche getrennt sein, zweibäuchiger Muskel, *musc. biventer v. digastricus.*

Ausser der Spindelgestalt zeigen die Muskeln noch eine Menge anderer Formen, z. B. abgeflachte, dreieckige, viereckige, runde, wobei sie dick, dünn, breit, lang, gerade, gewunden, oder kreisförmig sein können.

Im Muskelbauche sind die Muskelfasern durch Bindegewebe zu Bündeln erster Ordnung, mehrere solcher Bündeln zu gröberen, diese zu noch gröberen vereinigt (Fig. 219) und die den Zusammenhalt bewirkenden Bindegewebsmassen, welche zugleich zur Führung der Gefässe und Nerven dienen, nennt man *Perimysium internum.* Dasselbe hängt mit der, den ganzen Muskel umgebenden Bindegewebsschicht, dem *Perimysium externum* zusammen und letztere wird, sofern sie eine derbe Haut bildet, als Muskelscheide, *vagina muscularis*, bezeichnet. Zwischen den Muskelbündeln und Fasern kann Fettgewebe in geringerer oder grösserer Menge abgelagert sein.

Die Muskelfasern verlaufen selten parallel mit der Längsachse des ganzen Muskels. In der Regel ist dieser von mehr oder weniger starken Sehnenhäuten durchzogen, zwischen welchen die Muskelfasern in schiefer Richtung und zwar häufig unter einem Winkel von 45° zur Längsachse des Muskels verlaufen. Da diese Sehnenhäute innerhalb des Muskels starke Längsfalten bilden (Stoss), so bekommt man auf einem Längsschnitt oft mehrere, nebeneinanderliegende, verschieden verlaufende Muskelfaserschichten (Fig. 221, B) zu sehen.

Fig. 219.



Querschnitt durch einen Muskel. (Gegenbaur.)

Die Blutgefässe des Muskels dringen mit den Zügen des *Perimysium internum* ein und bilden schliesslich langgestreckte Maschen um die Muskelfasern. Denselben Verlauf halten die Nerven ein. Ausser den motorischen (S. 41) kommen auch sensible Nerven vor.

Die wenigsten Muskeln sind in ihrem ganzen Verlaufe fleischig; der Schweif setzt sich vielmehr meist in eine Sehne, *tendo*, fort. Auch am Kopfe des Muskels kann sich eine solche finden.

Die Gestalt der Sehnen richtet sich nach der des Muskels und nach der Ausbreitung ihres Ansatzes am Knochen; sie sind demnach entweder strangförmig oder plattenförmig, in welchem Falle sie oft ganze Körperteile überziehen (Sehnenausbreitung, *aponeurosis)*.

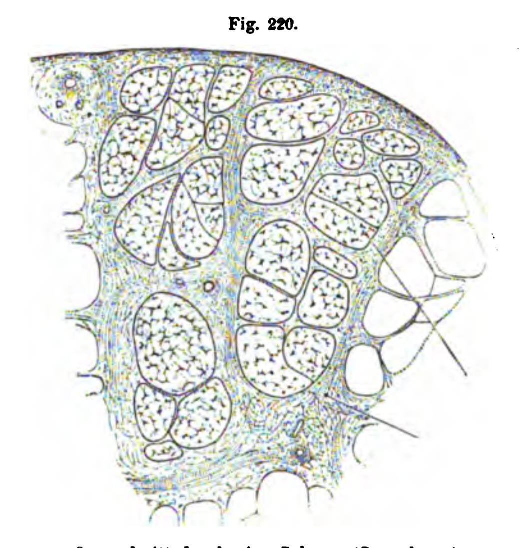
Die Verbindung der Sehnen mit den Muskeln ist verschieden:

a. Es geht der Schweif unmittelbar in die Sehnen über (Fig. 221, A, a).

b. Es setzen sich zu beiden Seiten an die Sehne Muskelfasern an. Auf diese Weise entstehen die gefiederten (Fig. 221, A, c) und wenn der Ansatz nur auf einer Seite geschieht, die halbgefiederten (Fig. 221, A, b) Muskeln *(musc. pinnati et semipinnati)*.

c. Wird der fleischige Teil des Muskels an verschiedenen Stellen von, im Zickzack verlaufenden Sehnenstreifen unterbrochen, so nennt

Fig. 220.



Querschnitt durch eine Sehne. (Gegenbaur.)

man das *inscriptiones tendineae* sehnige Einschreibungen (Fig. 221, C). Diese deuten noch den metameren Bau des Muskels an.

d. Die Sehnen gehen entweder allmählich ins Periost oder Perichondrium über, oder sie verbinden sich direkt mit dem Knochen, und es fehlt an jenen Stellen, wo sie sich befestigen, die Beinhaut.

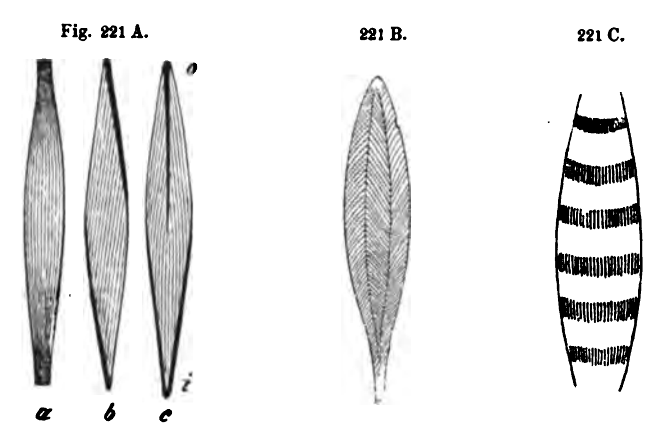
Bau der Sehnen (Fig. 220). Die Sehnen lassen sich, wie die Muskeln zerfasern. Von grösseren Bündeln ausgehend, kommt man zu immer kleineren, welchen man besondere Namen gegeben hat. Das einfachste Bündel ist der Fibrillencylinder*); eine Summe von solchen Fibrillencylindern, durch eine Endothelscheide *(tendilemma, endotenium)* zusammengehalten, bildet das primäre Sehnenbündel**). Aus der Vereinigung dieser bilden sich sodann sekundäre,

*) Manche nennen diesen schon Primitivcylinder.

**) Sekundäres Sehnenbündel anderer Autoren.

tertiäre Bündel und schliesslich die ganze Sehne. Die letzteren Bündel liegen in bindegewebigen Fächern, welche von den, die Sehne umhüllenden Fascien (fachbildendes Fasciengewebe, *peritenium*) abstammen und mittelbar oder unmittelbar mit der Beinhaut der Knochen zusammenhängen.

Die Fibrillenbündel bestehen aus geformtem Bindegewebe. Die Fibrillen werden meist erst sichtbar, wenn durch geeignete Reagentien (Barytwasser etc.) die gleichförmige Kittsubstanz aufgelöst ist. Die Sehnenfasern gehen nicht unmittelbar aus den



Schema der Muskelform und des Sehnenansatzes am Muskel.
Fig. 221, A. a Spindelförmiger Muskel, b halbgefiederter, c ganz gefiederter Muskel.
Fig. 221, B. Längsschnitt durch einen mehrfach gefiederten Muskel.
Fig. 221, C. *Inscriptiones tendineae* in einem Muskel.

Muskelfasern hervor, sondern sind becherartig an die stumpfen Enden derselben angesetzt, so dass sie z. B. durch Kalilauge davon abgelöst werden können.

Die Sehnenzellen, Flügelzellen, bilden auf dem Querschnitte sternenförmige Figuren mit verästelten Ausläufern. Man kann sie sich zusammengesetzt denken aus einer elastischen Grundplatte mit dem Kern, von der flügelförmige Fortsätze ausgehen, welche die Fibrillencylinder scheidenartig umfassen.

Der Raum zwischen dem primären Sehnenbündel und dessen Scheide ist ein Lymphraum. Auch die Räume zwischen den sekundären etc. Sehnenbündeln und dem fachbildenden Fasciengewebe sind Lymphräume, die mit den vorigen in Verbindung stehen. Die abführenden Lymphgefässe begleiten die Blutgefässe und verlassen mit ihnen die Sehnenscheide. Im Inneren des primären Sehnen-

bündels besteht ebenfalls ein Lückensystem zwischen den Fibrillencylindern, welches für Lymphe durchgängig ist und seinen Abfluss in die Lymphräume des Tendilemma hat.

Die Sehnen sind nicht reich an Blutgefässen. Im Tendilemma und dem Peritenium, nicht im Inneren der Fibrillenbündel selbst, finden sich — auch beim Vogel — zahlreiche Nervenendorgane, die zur Gruppe der Pacinischen Körperchen zählen (Kolbenkörperchen, Sachs).

Wo die Sehnen über Knochen oder andere Sehnen verlaufen, sind sie häufig von einem sogenannten Schleimbeutel *(bursa mucosa)* umgeben. Letztere sind nicht scharf umgrenzt, werden von verdichtetem Bindegewebe gebildet und tragen auf ihrer Innenfläche eine Endothelauskleidung. Sie verhalten sich wie seröse Säcke und sind als Lymphräume aufzufassen. Vom parietalen Blatte des Schleimbeutels schlägt sich immer ein, oft vielfach durchlöchertes Septum zur Sehne selbst herüber, umzieht dieselbe und hat den Zweck, der Sehne Gefässe zuzuleiten. Es sind dies die sogenannten *Vincula tendinum.* Im Inneren des Schleimbeutels befindet sich eine, der Gelenkschmiere ähnliche Flüssigkeit. Nicht alle Schleimbeutel sind schon bei der Geburt vorhanden; infolge anhaltenden Druckes u. dgl. können auch später solche entstehen.

Jene lang gezogenen Schleimbeutel, wie sie sich namentlich an den Sehnen der Gliedmassenmuskeln finden, werden Sehnenscheiden genannt *(vaginae mucosae tendinum).* Dieselben stehen manchmal mit Gelenkhöhlen in Verbindung.

Die Fascien (Muskelbinden) sind bloss in die Fläche ausgebreitete Sehnen, die einzelne Muskeln oder ganze Muskelpartieen teilweise oder ganz einhüllen. Sie sind arm an Gefässen und Nerven, sehr fest, wenig nachgiebig. Sie bilden häufig zwischen einzelnen Muskelpartien Scheidewände und befestigen sich an Knochen (sogenannte Zwischenmuskelbänder, *ligamenta intermuscularia),* oder umfassen die Muskeln wie eine Scheide *(vagina muscularis)**).

An jenen Stellen, wo Gefässe oder Nerven dieselben durchdringen, zeigen sie Öffnungen, die konstant weiter sind, als die durchgehenden Gefässe. Es soll durch diese Einrichtung jedenfalls Druck

---

*) Man hat daher die Aponeurosen unterschieden
  a. in Insertionsaponeurosen, d. h. in Aponeurosen, an welchem Muskelfasern entspringen,
  b. in Umhüllungsaponeurosen.

auf dieselben vermieden werden. Alle grösseren Fascien haben entweder eigene Spannmuskeln, oder es befestigen sich doch einzelne Fasern von anderen Muskeln an ihnen, um sie in Spannung zu erhalten. Auch durch elastische Bänder werden sie an manchen Orten angespannt.

Bau der Fascien.*) Die Fascien sind aus Bindegewebsfibrillen mit mehr oder weniger zahlreich eingesprengten, elastischen Fasern gewebt; auch quergestreifte und glatte Muskelfasern kommen darin vor. Durch eingelagertes Fettgewebe können die Fascien in einzelne Stränge zerspalten werden.

Die zwischen den Fascien gelegenen, interfascialen Räume sind entweder mit Muskeln- oder Lymphdrüsen erfüllt oder es verlaufen darin von lockerem Binde- und Fettgewebe umgebene Gefässe. Der Faserverlauf der Fascien kreuzt meist den der Muskeln und Sehnen unter rechtem Winkel. Nach Bardeleben verlaufen die Fasern in der Richtung der Druck- und Zugkurven.

Wirkung der Muskeln, Sehnen und Fascien.

Der Muskel entfaltet seine Wirkung dadurch, dass er sich zusammenzieht und seine entfernt gelegenen Ansatzpunkte einander nähert. Meist bleibt dabei der Ansatz- oder Endpunkt in derselben Lage und wird dann als punctum fixum bezeichnet; der bewegte Punkt als punctum mobile. Das jeweilige Mitwirken anderer Muskeln bestimmt, ob Ansatz oder Ende im Einzelfalle fix oder bewegt ist; doch können auch alle beide ihre Lage verändern.

Muskeln, welche mit mehreren zusammen dieselbe Wirkung haben, nennt man Socii, Coadjutoren; solche mit entgegengesetzter Wirkung Gegenwirker, Antagonisten.

Nach dem Ansatz an den Knochen und der Lage zu den Gelenken sind die Muskeln Beuger *(flexores)* oder Strecker *(extensores)*, Anzieher *(adductores)* oder Abzieher *(abductores)*, z. B. der Hintergliedmasse; ferner Dreher *(rotatores)*, wobei entweder Vorwärtswendung *(pronation)* oder Rückwärtswendung *(supination)* stattfinden kann. Eine besondere Muskelsorte sind die Schliessmuskeln *(sphincteres)*, welche, kreisförmig um Öffnungen sich herumlegend, diese bei ihrer Zusammenziehung schliessen.

---

*) Vergl. Eichbaum: Die Fascien des Pferdes. Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde. 1888 u. 89.



Die Kraftentfaltung eines Muskels ist um so grösser, je grösser sein physiologischer Querschnitt ist, d. h. die Summe aller, senkrecht zum Verlaufe der Muskelfasern gelegten Querschnitte. Seine Hubwirkung wächst mit seiner Länge, d. h. je länger der Muskel, um so höher kann er einen Körper unter sonst gleichen Verhältnissen heben.

Ausser der aktiven Kraftentwickelung kommt vielen Muskeln auch die Bedeutung von, teilweise wenigstens, rein passiv wirkenden Bändern zu; namentlich jenen Muskeln, welche von starken Sehnenhäuten durchzogen sind. Für die Mechanik des Stehens sind diese Muskeln von grosser Wichtigkeit, da durch sie dem Körper viel Muskelarbeit erspart wird. Knochenstellungen, welche sonst durch aktive Zusammenziehung der Muskeln hervorgebracht werden müssten, werden durch solche banddurchzogene Muskeln ohne Kraftaufwand erhalten. Man findet dabei meistens die Muskelfasern unter einem Winkel von 45° zu den Sehnenzügen gelegt, wodurch im Stande der Ruhe ihre vollständige Entspannung ermöglicht wird, sie selbst aber bei ihrer Zusammenziehung sofort die Kraft auf die Sehnenzüge und die Sehnen selbst übertragen können.

Die Wirkung der Sehnen besteht darin, dass sie die Kraft von den Muskeln auf entferntere Knochenteile übertragen, wobei sie über ein oder mehrere Gelenke weglaufen können. Letzterer Umstand bedingt häufig, dass bei Bewegung des einen Gelenkes die übrigen passiv sich mitbewegen müssen. Dadurch wird die, im übrigen vom Nervensystem aus geleitete Coordination der Bewegungen wesentlich unterstützt. Bei den Zehengängern steht die Länge der Sehnen an den Gliedmassen mit der Längenentwickelung der Mittelfussknochen und Zehenglieder in Zusammenhang, welche zu langen Schnelligkeitshebeln geworden sind.

Je nach dem Ansatz der Sehne an den Knochen kann sich dieser wie ein einarmiger oder zweiarmiger Hebel verhalten, das letztere ist namentlich bei den Streckmuskeln der Fall, wo der Knochen über den Drehpunkt des Gelenkes hinaus verlängert ist. Verschieden von solchen Muskelhebeln sind die Sesam- oder Gleitbeine, welche nur als verknöcherte Einlagerungen in die, über die Gelenke weglaufenden Sehnen betrachtet werden dürfen.

Die Sehnenscheiden, sowie die, an Gelenken und Knochenhervorragungen häufigen Schleimbeutel, erleichtern das Gleiten der Sehnen, so dass die Reibung eine verhältnismässig sehr geringe ist.

Die Wirkung der Fascien ist eine mehrfache:

1. teilweise dienen sie zum Ansatz von Muskeln, vergrössern also das Skelett und übertragen die Muskelkraft auf breite Flächen.

2. vermehren sie die Wirkung der Muskeln dadurch, dass sie dieselben einander mehr nähern.

3. verhindern sie das Ausweichen der Muskeln aus ihrer Lage.

4. erleichtern sie die Bewegung der Haut durch ihre Glätte und die Abrundung, die sie der Körperform geben.

5. schützen sie die eindringenden Nerven und Gefässe vor Druck und Zerrungen, die ohne sie bei der Kontraktion der Muskeln entstehen müssten.

Nomenklatur der Muskeln. In früheren Zeiten hat man die Muskeln einfach durch Zahlen bezeichnet; Sylvius und Riolan erst gaben ihnen Namen, die heute noch gelten. Dieselben gingen aber von keinem einheitlichen Einteilungsprinzip aus, sondern bildeten den Namen bald nach der Lage, Grösse, Zahl, Form, Verbindung, Teilung, Körpergegend, Wirkung, Anheftung etc. Da sie aber allgemein in Gebrauch sind, so ist es doch schwer, davon abzugehen.

Eine gute Nomenklatur gab Chaussier, welchem Girard und nach ihm Schwab folgte. Derselbe nahm immer den Anfang und das Ende des Muskels als Benennungsprinzip. Ein jeder Muskel hat nach ihm zwei Namen vom Anfange und Ende. Trotzdem diese Benamsung den grossen Vorteil hat, ausser Anfang und Ende des Muskels häufig auch seine Wirkung zu bezeichnen, ist sie nicht allgemein anerkannt. Man hat sich in neuester Zeit in der Menschenanatomie dazu vereinigt, eine einheitliche Nomenklatur zu schaffen und ist zu hoffen, dass das über kurz oder lang in der Veterinäranatomie ebenso werde. Bis dahin sollen in diesem Werke die beiden gebräuchlichsten Nomenklaturen, die von Franck angenommene und die von Leisering und Müller in Norddeutschland eingebürgerte, gleichberechtigt nebeneinander stehen.

Anordnung der Muskeln.

Am Rumpfe findet sich die metamere Anordnung der Muskeln sehr stark ausgeprägt. Einzelne Muskellagen können dabei über grössere Strecken des Rumpfes verfolgt werden, andere sind mehr beschränkt. Die ganze Rumpfmuskulatur zerfällt in zwei grosse Abteilungen, deren eine von den dorsalen Ästen der aus dem Rückgratskanal austretenden, motorischen Nerven versorgt wird, während die andere die ventralen Äste erhält. An den Gliedmassenmuskeln, welche von der ventralen Seitenrumpfmuskulatur abstammen, treten grössere Verschiebungen ein, als am Rumpfe, manchmal so, dass ursprünglich nicht zusammengehörige Muskeln zu physiologisch oder topographisch vereinigten Gruppen sich sammeln. Häufig lässt sich noch an dem, zum Muskel gehörigen Nerven sein ursprüngliches

Verhalten in der Tierreihe erkennen, da die Nerven meist den Verschiebungen des Muskels folgen, sie selbst aber zu dem Zentralnervensystem ihre früheren Beziehungen beibehalten.

In Folgendem werden zuerst die Muskeln des Rumpfes, dann die Vorder- und Hintergliedmassen und endlich die des Kopfes besprochen werden. Die zu Auge, Ohr, Schlundkopf, Kehlkopf, Mastdarm und Geschlechtsorganen gehörigen Muskeln sind zu den betreffenden Abschnitten verwiesen, da ihr Verständnis die Kenntnis dieser Teile voraussetzt.

Hautmuskel.

Hautmuskel des Pferdes.

(Entspricht der *Fascia superficialis h.)* Franz.: *Muscles sous-cutanés ou peauciers.*

Derselbe stellt eine, unmittelbar unter der Haut liegende und durch kurzes Zellgewebe mit ihr verbundene, platte, blasse, öfters durch Sehnenausbreitungen unterbrochene Fleischmasse dar. Die einzelnen fleischigen Stellen werden als besondere Muskeln beschrieben und man unterscheidet:

1. einen Kopf- oder Gesichtshautmuskel;
2. einen Halshautmuskel;
3. einen Schulterhautmuskel und
4. einen Brustbauchhautmuskel.

Zwischen Hautmuskel und der Haut bildet sich nur selten, selbst bei Masttieren eine stärkere Fettschichte aus, dagegen lagert sich unter dem Hautmuskel immer viel Fett ab. Eine Ausnahme machen das Schwein und die Fleischfresser insoferne, als auf der Aussenfläche dieses Muskels hier immer eine stärkere Fettlage angetroffen wird.

1. Der **Kopfhautmuskel** (Gesichtshautmuskel *musc. cutaneus faciei)* (Fig. s. bei den Kopfmuskeln).

Franz.: *M. souscutané de la face.*

Derselbe stellt eine unmittelbare Fortsetzung des Halshautmuskels dar und stösst im Kehlgange in einem dünnen Sehnenstreifen mit dem der entgegengesetzten Seite zusammen. Er überzieht als dünne Sehnenhaut, in der ganz vereinzelte Muskelfasern eingewebt sind, die Ohrspeicheldrüse und den Niederzieher des Ohres, dann den Masseter *(fascia masseterica hom.)*. Am stärksten wird er vom Gefässausschnitt aus. Hier erscheint er als deutlicher, platter Muskel, der gegen den Lippenwinkel sich hinzieht und mit den Backen- und Lippenmuskeln verschmilzt. Er wird so weit als besonderer Muskel: Auswärtszieher der Hinterlippe (Gurlt) *(m. risorius Santorini*

hom.) beschrieben. — Seine Nerven stammen vom Facialis. — Er zieht die Lippenwinkel nach rückwärts und die Backen nach aussen.

2. Der **Halshautmuskel** *(musc. cutaneus coll. Platysma myoides h.)* (Fig. 222, a).

Franz.: *Peaucier du cou.*

Derselbe entspringt fleischig am Brustbeinschnabel, gemeinschaftlich mit dem der anderen Seite und bildet die äusserste Schichte, wobei er den Brustbeinkiefermuskel und einen Teil des Armwirbelwarzenmuskels, mit welch letzterem er sich innig verbindet und zu dem er von Rigot gerechnet wird, bedeckt. Von hier aus verwandelt er sich in eine dünne Aponeurose, die sämtliche Halsmuskeln und den Halsteil der Rückenbinde überzieht und am Kamme über dem Kammfette mit dem der anderen Seite zusammenstösst, durch Faserzüge jedoch mit dem Gerüstwerke für das Kammfett in Verbindung steht. Oben geht er in den Hautmuskel des Kopfes, nach rückwärts in jenen der Schulter über. — Er wird vom Halshautnerven des Facialis innerviert.

3. Der **Schulterhautmuskel** *(musc. cutaneus humeri)* (Fig. 222, b).

Franz.: *Pannicule charnue de l'épaule.*

Derselbe liegt unmittelbar unter der Haut der Schulter und deckt zum Teil noch die Ellenbogenstrecker. Seine Sehnenhaut geht über den Widerrist, zum Teile direkt in den Muskel der anderen Seite über, zum Teile heftet er sich mit einzelnen Fasern an den Dornfortsätzen des Widerristes fest. Nach abwärts verwandelt er sich in eine dünne Aponeurose, die sich bis zur Fusswurzel, zuweilen noch tiefer verfolgen lässt und dann in ein Zellgewebsstratum auflöst. Dieses letztere bildet das oberflächlichste Blatt der Vorarmbinde. — Er wird von Ästen des Achselgeflechtes innerviert.

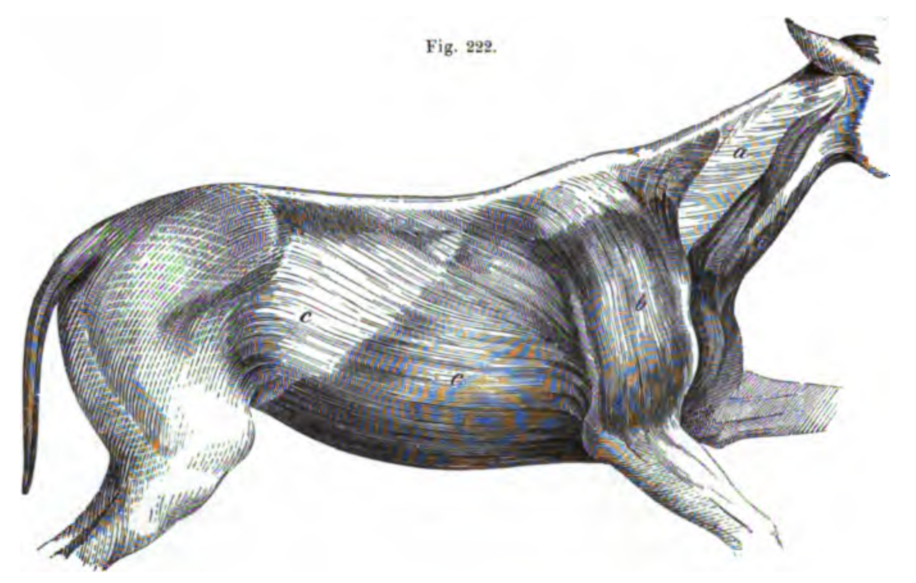
4. Der **grosse** oder **Brust-Bauchhautmuskel** *(musc. cutaneus maximus)* (Fig. 222, c).

Franz.: *Pannicule charnue.*

Derselbe hat einen sehr beträchtlichen Umfang, deckt die ganze Seitenfläche der Brust- und Bauchhöhle, spitzt sich gegen das Hinterknie dreieckig zu und bildet dort mit seiner Aponeurose eine Duplikatur, welche die Grundlage der Flanken- und Kniefalte darstellt. Vermittelst seiner Sehnenhaut steht er vorn mit dem Schulterhautmuskel, und durch eine tiefergelegene, schwache Portion mit der Unterschulterbinde und dem grossen Brustarmbeinmuskel in Verbindung. Oben am Rücken geht seine Aponeurose teils direkt in jene des gleichnamigen Muskels der anderen Seite über, heftet sich

jedoch durch kurze Fasern auch an den Dornfortsätzen der Rücken- und Lendenwirbel fest. An der Ventralfläche des Rumpfes verschmilzt seine Aponeurose mit der weissen Linie und nach rückwärts überzieht sie als sehr dünnes Blatt, unabhängig von der Kruppen- und Schenkelbinde, die Muskeln der Kruppe und des Oberschenkels, verschmilzt am Unterschenkel zum Teil mit dem oberflächlichen Blatte der Unterschenkelbinde und verliert sich am Sprunggelenke im subcutanen Zellgewebe. Eine dünne Sehnenhaut überzieht indes

Fig. 222.



a a Halshautmuskel, b Schulterhautmuskel, c c Brustbauchhautmuskel. (Leyh.)

mit senkrecht zum Muskelfaserzug verlaufenden Fasern die innere Fläche des Hautmuskels. — Er wird von den Rücken- und Lendennerven innerviert.

Der Hautmuskel hat in der Hauptsache den Zweck, die Haut zu erschüttern und die Haare aufzustellen (Hund am Rücken, Katze), daher auch seine straffe Verbindung mit der Haut. Der Brusthautmuskel kann die vordere Extremität nach rückwärts, die hintere nach vorwärts führen, sowie die Exspirationsmuskeln unterstützen (Günther). Ausserdem sind die Hautmuskeln Fascienspanner. Die Hautmuskeln verhindern bis zu gewissem Grade ein Anhaken der Haut an fremde Gegenstände (Günther).

Arterien und Nerven. Die Hautmuskeln beziehen ihre Nerven und Arterien von verschiedenen Stellen. Am Kopfe sind es der 7. Gehirnnerv und Zweige der äusseren und inneren Kinnbackenarterie, am Halse die Halswirbelarterie und gemeinschaftliche Drosselarterie und ebenfalls ein Ast des 7. Gehirnnervenpaares, an der Schulter Äste des Brachialgeflechtes sowie Zweige der vorderen Zwischenrippen-

arterien, an Brust und Bauch Zwischenrippen- und Lendennerven, sowie gleichnamige Arterien, die den Hautmuskel versorgen.

Hautmuskel der Wiederkäuer.

Ausser den, beim Pferde angeführten Teilen findet sich beim männlichen Tier ein Stirn- und Vorhautmuskel, beim weiblichen ein Nabelhautmuskel. Der Kopfhautmuskel, namentlich der, den Masseter überziehende Teil ist stärker.

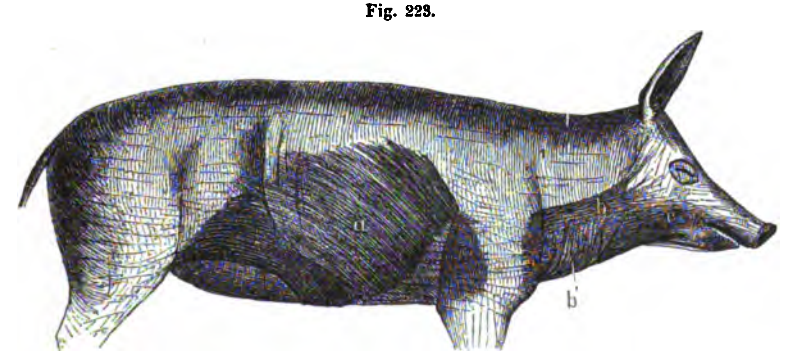
Der **Stirnhautmuskel** *(musc. subcutaneus frontalis)* ist breit, fleischig, überzieht die Stirn und setzt sich jederseits ins obere Augenlid fort. — Der Schulterhautmuskel ist schwächer als beim Pferde. Der Bauchhautmuskel verhält sich im wesentlichen gleich.

Bei weiblichen Tieren umschliessen zwei schmale, halbmondförmig gekrümmte Portionen den Nabel, und werden als Nabelhautmuskeln bezeichnet *(musc. subcutanei umbilicales)*. Bei männlichen Tieren gehen sie zur Vorhaut (vid. Muskeln der Geschlechtsorgane).

Hautmuskel des Schweines.

Kopfhautmuskeln (Fig. 223, c) im wesentlichen wie beim Pferd. Andeutung eines Stirnhautmuskels ist vorhanden, doch sind die Muskelbündel

Fig. 223.



a Brustbauchhautmuskel, b b′ die zwei Lagen des Halshautmuskels, c Gesichtshautmuskel.

sehr blass, in Fett versteckt und innig mit der Haut verbunden. Der Halshautmuskel (b b′) besteht aus zwei, sich überkreuzenden Portionen, von welchen sich zuweilen Faserzüge am Zungenbeinkörper festsetzen. Einzelne Fasern verbinden sich mit dem Armwirbelwarzenmuskel. Der Schulterhautmuskel fehlt und der Bauchhautmuskel (Fig. 223, a) verhält sich im wesentlichen wie beim Pferd.

Hautmuskel der Fleischfresser.

Hund. Bei ihm bildet der Hals- und Kopfhautmuskel ein Ganzes und besteht aus zwei, in ihrem Faserverlaufe deutlich geschiedenen Portionen.

α. Die Nackenportion ist die stärkere, entspringt von dem sehnigen Septum des Halses und zieht sich als kräftiger Muskel *(m. risorius Santorini h.)*

gegen die Lippenwinkel, wo er mit der Haut und den Lippenmuskeln verschmilzt.

β. Die Kehlportion liegt an der vorderen Fläche des Halses, hängt mit dem Brustbeine nicht zusammen, ist weit schwächer und geht quer von einer Seite des Halses zur anderen. Im Kehlgange, wo der Ohrendrüsenmuskel in diese Portion ausstrahlt, laufen seine Fasern unter jenen der vorigen Portion hinweg und verlieren sich an der Haut des Gesichtes. Ein Teil derselben lässt sich bis zum Schildknorpel des Ohres verfolgen. — Ein Schulterhautmuskel fehlt. — Der Brustbauchhautmuskel entspringt unter der Schulter und hängt mit der Unterschulterbinde und an seinem vorderen Rande innig mit dem breiten Rückenmuskel zusammen. Der vordere Teil ist stark, lebhaft rot gefärbt und kann jedenfalls den Latissimus in seiner Wirkung unterstützen. In der Medianlinie des Rückens ist er sehr innig mit der Haut verbunden.

Muskeln des Stammes.

Dieselben werden gebildet von den Muskeln der Wirbelsäule und denen des Visceralskelettes; die letzteren zerfallen wieder in die Visceralmuskeln des Halses, der Brust und des Bauches. Am Halse und der Brust greifen die, den Rumpf mit den Vordergliedmassen verbindenden gemeinschaftlichen Muskeln der letzteren innig in die eigentlichen Stammesmuskeln ein.

Fascien des Rumpfes.

Die **Hautmuskelfascie,** *fascia subcutanea*, ist die Grundlage, welcher die Fasern des Hautmuskels ein- und aufgelagert sind. Sie überzieht den ganzen Körper, vom Kopf bis zum Schweif und den Zehen und steht an mehreren Stellen mit der darunter gelegenen Fascie in Verbindung (Eichbaum).

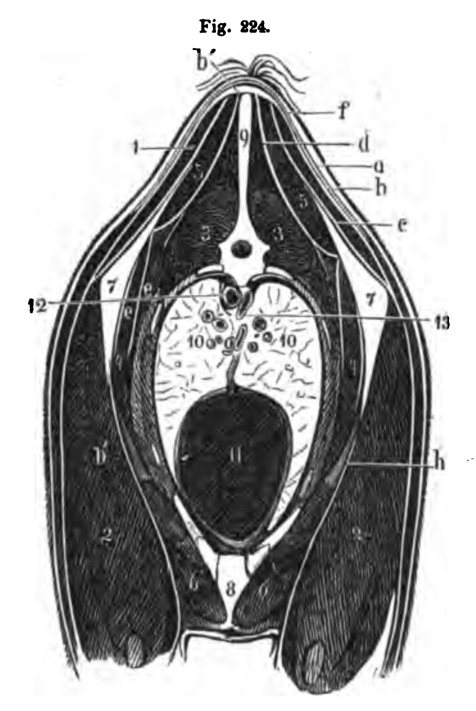
Die **Rückenbinde,** *fascia lumbo-dorsalis.* (Rückenlendenfascie.)

Die Rückenbinde liegt in der Lenden- und Rückengegend unmittelbar unter dem Hautmuskel und dessen Sehnenhaut. Sie umhüllt die Streckmuskeln der Wirbelsäule zum Teil scheidenartig und zerfällt in ein oberflächliches und tiefes Blatt.

A. Das oberflächliche Blatt (Fig. 224, b, c, d, h) ist das stärkere, tritt nach Entfernung des Hautmuskels sofort zu Tage, dient zur Anheftung von Muskeln (z. B. des breiten Rückenmuskels) und wird in der Höhe der Rippenwinkel von Hautnerven, Arterien und Venenästen durchbohrt. Es befestigt sich oben am Nackenbande und den Dornfortsätzen, sowie am äusseren Darmbeinwinkel; nach abwärts

geht es in die, den Bauchhautmuskel auf seiner Innenfläche überziehende Sehnenhaut über. Im weiteren Verlaufe tritt es unter die Schulter, Unterschulterportion, dient als Anheftungssehne für den kleinen gezähnten und den milzförmigen Muskel und ist daselbst besonders stark entwickelt (Fig. 224, d)*). Es deckt jedoch

Fig. 224.



Frontalschnitt durch die Brust (6. Rückenwirbel) eines Pferdes.
1 Rückenportion des Kaputzenmuskels, 2 Ellenbogenstrecker, 3 Rückenstrecker, 4 Rippenschultermuskel, 5 Rückenschultermuskel, 6 Brustmuskeln, 7 Schulterblatt, 8 Brustbein, 9 6. Rückenwirbel, 10 Lunge, 11 Herz, 12 Aorta, 13 Schlund. a Allgemeine Decke, b Nackenbinde (äusseres Widerristschulterband), b' Querschnitt des Nackenbandes, c die, den Kaputzenmuskel an der medialen Seite überziehende Fascie, d inneres Widerristschulterband, e e Sehnen des Rippenschultermuskels, f Sehnenhaut des Hautmuskels, g hintere Hohlvene, h Unterschulterbinde.

immer noch die Rückenstrecker. Am Halse löst es sich in eine lockere, feine Bindegewebslage auf.

Von diesem Blatte sondert sich in der Höhe des Widerristes ein Blatt ab, welches den breiten Rückenmuskel, den Kaputzenmuskel, die äussere Schulterfläche und den Hals überzieht und folgende Namen erhält:

a. Als **Nackenbinde****) *(fascia nuchalis)* (Fig. 224, b) bezeichne

*) Inneres Widerristschulterband. Günther.

**) Teil des äusseren Widerristschulterbandes. Günther.

ich (Franck) jenen Teil, der in der Widerristgegend liegt. Sie bedeckt den Kaputzenmuskel, ist gelb und besonders oben und gegen die Schultergräte, mit der sie sich auch teilweise verbindet, sehr stark und enthält fast nur elastische Fasern. In der Nähe des Nackenbandes finden sich 6—7 grössere Öffnungen für Hautnerven und Gefässäste. Sie befestigt sich am Nackenbande und am hinteren Winkel des Schulterblattknorpels.

b. Als **oberflächliches Blatt der Halsbinde** *(fascia colli, lamina superficialis)* wird die Fortsetzung der Nackenbinde auf den Hals bezeichnet. Sie ist hier sehr dünn, weissfaserig und überzieht die Halsportion des Cucullaris, sowie den Armwirbelwarzenmuskel. Ihre Fasern verlaufen senkrecht zu den Muskelfasern und sind mit denselben innig verbunden. Gegen den Nackenrand hin werden die Faserzüge stärker und lösen sich zum Teil in ein Gerüstwerk auf, welches dem Kammfett zur Grundlage dient. Nach vorne geht dieses Blatt in die Ohrspeicheldrüsenfascie über.

c. Die **Schulterarmbeinfascie** *(fascia scapulo-brachialis)* ist die Fortsetzung von a und b über die Schultermuskeln. Sie wird nach abwärts sehr schwach und geht schliesslich in ein Zellgewebsstratum über. Vom hinteren Rande des langen Ellenbogenstreckers schlägt sie sich auf die innere Schulterfläche und wird hier als Unterschulterblattbinde *(fascia subscapularis)* bezeichnet (Fig. 224, h).

d. Die **Fascie des breiten Rückenmuskels** *(fascia musc. latissimi dorsi)* hängt mit der Schulter- und Nackenfascie zusammen, überzieht, abwärts immer schwächer werdend den gleichnamigen Muskel und verschmilzt am unteren Rande desselben mit der sehnigen Grundlage des Brusthautmuskels. Sie enthält in ihrem oberen Teile ebenfalls viele elastische Fasern.

B. Tiefes Blatt. Dasselbe beschränkt sich nur auf die Lendengegend und füllt die Zwischenräume der Costalfortsätze und den Zwischenraum zwischen den letzten Costalfortsätzen und lateralem Darmbeinwinkel (**Darmbeinlendenband,** Günther) aus, hierbei die Zwischenquermuskeln überziehend. Vom lateralen Rande (Ende der Querfortsätze der Lendenwirbel) setzt sich ein, anfangs starkes, Blatt über den Querbauchmuskel fort, das nach rückwärts immer schwächer wird. Namentlich der obere, vordere Winkel der Hungergrube, der von den Fasern des inneren schiefen Bauchmuskels nicht belegt wird, ist bandartig von demselben überbrückt. Mit ihr in Verbindung steht die, den Psoas überziehende Darmbeinbinde *(fascia iliaca)*.

A. Muskeln der Wirbelsäule.

Diese Muskeln liegen der Wirbelsäule teils dorsal, teils ventral an und wirken demnach als Strecker und Beuger. Erstere sind bei weitem massiger. In ihrer Gesamtheit können die einzelnen Muskelzacken zu langen, starken Zügen verschmolzen sein, lange Muskeln, oder sie bleiben getrennt, kurze Muskeln; doch bleiben auch bei den langen Muskeln die einzelnen Zacken an ihrem Ansatz und Ende meist deutlich unterscheidbar. Mehrere von ihnen zerfallen in einen Rücken-, Hals- und Kopfteil, deren Homologie aus dem Ansatz an gleichartigen Wirbelteilen hervorgeht. Die Zacken ziehen von Dorn- zu Querfortsätzen oder Zitzenfortsätzen oder Rippen u. s. w., wobei aber in der Regel mindestens ein Wirbel, manchmal auch mehrere übersprungen werden.

Man unterscheidet demnach:

α. Lange Muskeln.

An der Streckseite liegen:

1) *Spino-transversalis* (milzförmiger Muskel). *Musc. splenius.* Sein Ansatz geschieht mittelbar durch die Sehne des kleinen gezahnten Muskels an Dornfortsätzen und die Zacken endigen an Querfortsätzen.

2) Ein gemischter Muskel ist der lange Rückenmuskel. *Musc. longissimus dorsi.* Er besteht aus: *spino-costalen, spino-mammillaren* und *mammillo-costalen* Zacken und zerfällt in Rücken-, Hals- und Kopfteil.

3) *Spinalis,* Dornmuskel. Seine Züge gehen von Dornfortsätzen zu Dornfortsätzen.

4) *Transverso-spinalis.* Die Zacken gehen von Querfortsätzen zu Dornfortsätzen. Hierher gehört der *musc. multifidus dorsi, colli* und *capitis.*

An der Beugeseite liegt:

5) *Transverso-corporalis;* bestehend aus dem langen Hals- und Kopfbeuger, *m. longus colli et capitis.* Seine Zacken, teils an den Querfortsätzen, teils seitlich an den Wirbelkörpern entspringend, ziehen wieder zu Wirbelkörpern.

β. Kurze Muskeln.

Sie verbinden 1) unmittelbar hintereinander gelegene Querfortsätze, Zwischenquermuskeln, *musc. intertransversarii,* oder 2) Dornfortsätze, Zwischendornmuskeln, *musc. interspinales.* Am 1. und 2. Halswirbelgelenk sind diese Muskeln der starken Beweglichkeit entsprechend vermehrt und verstärkt und ihre Anordnung verändert.

Die Muskeln des Schweifes sind teils lange, teils kurze und werden am Schlusse der Muskeln der Wirbelsäule zusammen besprochen werden.

Lange Strecker der Wirbelsäule.

Die Rückenstrecker bilden kräftige, dorsal und seitlich der Wirbelsäule anliegende Muskelmassen, welche mit den Muskeln des Hinterschenkels beim Pferde dadurch in inniger Verbindung stehen, dass der grosse Kruppenmukel weit über

den langen Rückenmuskel weggreift. Sie sind für die Bewegung des Körpers nicht nur als Strecker der Wirbelsäule von Bedeutung, sondern auch als Übermittler der Kraft des Hinterschenkels auf die Vorderhand. Sie können die Wirbelsäule so feststellen, dass diese wie ein steifer Hebel am Hinterteil emporgerichtet wird. Bei raschen Gangarten, z. B. Galopp, ist dies für die freie Beweglichkeit und ein ergiebiges Ausgreifen der Vordergliedmassen durchaus erforderlich und auch im schweren Zuge wird durch das Steifhalten der Wirbelsäule ohne Erhebung des Vorderteiles die schiebende Kraft nach vorne in das Kummet geworfen.

1. *Spino-transversalis.*

Der **milzförmige Muskel,** *musc. splenius capitis et colli hom.* (Fig. 232, c.)

Syn.: Riemenförmiger oder Bauschmuskel, Gurlt. Franz.: *Splénius; cervico-trachélien.*

Es ist dies ein grosser, platter, dreieckiger Muskel, der seitlich am Halse gelagert ist und unmittelbar von der Halsportion des oberen Nackenbandschultermuskels, dem unteren Nackenbandschultermuskel, sowie dem oberflächlichen Blatte der Halsbinde bedeckt wird. — Er entspringt in der Höhe des Widerristes mit breiter Sehne von der Aponeurose des kleinen gezähnten Muskels in Gemeinschaft mit dem grossen durchflochtenen Muskel und mit kurzen Sehnenfasern längs des Nackenbandes. Er heftet sich mit einzelnen Sehnenzacken am Querfortsatze des 5., 4. und 3. Halswirbels fest, verbindet sich ferner durch zwei Fleischportionen mit der Atlas- und Kopfzacke (Fig. 226, f' und g') des Longissimus und endet mit dünner, breiter Aponeurose am Querfortsatze des Hinterhauptsbeines bis zum Warzenfortsatze herab.

Er streckt bei beiderseitiger Wirkung Hals und Kopf, krümmt bei einseitiger Wirkung den Hals nach seiner Seite und kann auch schwache Drehbewegungen ausführen.

2. Gemischter Muskel, *spino-costalis*, *spino-mammillaris* und *mammillo costalis.*

Langer Rückenmuskel. *M. longissimus dorsi h.* (Fig. 225 d, d').

Syn.: Teil des Darmbeindornmuskels. Schwab. Franz.: *Ilio-spinal.*

Die Zacken dieses Muskels entspringen vom vorderen Rande des Darmbeins, den Dorn- und Zitzenfortsätzen und verlaufen nach vorne und lateralwärts, um schliesslich an den Rippen oder deren Homologa, oder an den Zitzenfortsätzen zu enden, wobei mindestens ein Wirbelsegment übersprungen wird. Es lassen sich — abgesehen vom Darmbeinursprunge — folgende Zacken unterscheiden:

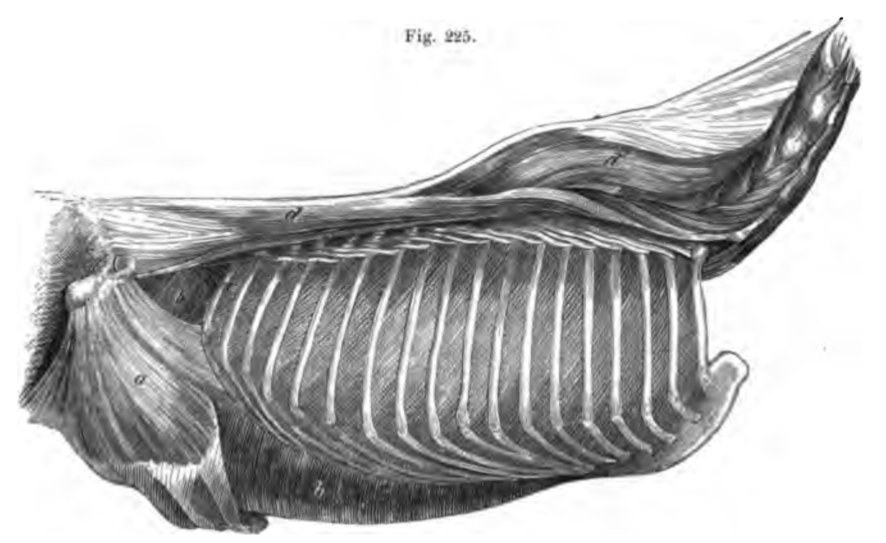
a. Zacken, die unmittelbar oder mittelbar durch die, den Muskel deckende, starke Sehnenhaut von Dornfortsätzen entspringen und zu den Rippen laufen;

b. Zacken, die unmittelbar oder mittelbar von Dornfortsätzen entspringen und an Zitzenfortsätzen enden und

c. Zacken, die von Zitzenfortsätzen entspringen und an Rippen bezw. deren Homologa enden (Hals- und Kopfportion).

Der lange Rückenmuskel liegt medial vom gemeinschaftlichen Rippenmuskel und füllt scheinbar den Raum zwischen Dorn- und Querfortsätzen aus. Die einzelnen Zacken sind alle mehr oder weniger mit einander verbunden.

Fig. 225.



Tiefe Muskeln der rechten Rumpfseite vom Pferde. a Innerer schiefer Bauchmuskel, b Querbauchmuskel, c Lendenrippenmuskel, d langer Rückenmuskel. d′ Dornmuskel. (Leyh.)

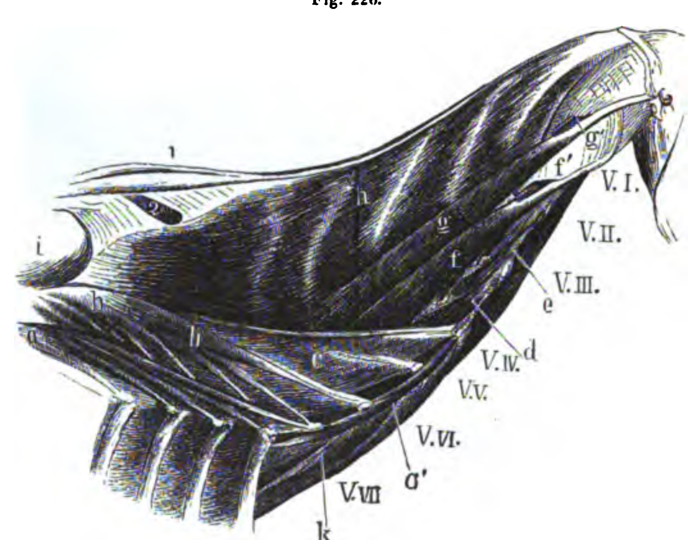
a. Die **Rückenportion** beginnt an den Dornfortsätzen des Kreuzbeins, am vorderen Rande des Darmbeins, sowie mit langen Sehnen an den Dornfortsätzen sämtlicher Lendenwirbel und der sechs letzten Brustwirbel*). Diese Sehnen sind unter sich verwachsen und bilden scheinbar eine, den Muskel überziehende Haut. Er ist bei seinem Ursprunge innig mit dem Dornmuskel verbunden. In der Lendengegend liegt in einer Vertiefung der Kopf des grossen Kruppenmuskels. — In seinem Verlaufe schickt er an die Costalfortsätze der Lendenwirbel, sowie an sämtliche Rippen nach vorne schmäler werdende Sehnenzacken und kürzere an die Zitzenfortsätze. Er endet (Fig. 226, b b) mit dem vorigen Muskel am Querfortsatz

*) Diese Zacken können ebenso wohl dem nächsten, als diesem Muskel zugezählt werden.

des 7. und 6. Halswirbels. Am Halse hat er zwei selbständig gewordene Portionen:

b. Die **Halsportion** (Fig. 226, c d e f) *(m. longissimus cervicalis)**) **kurzer Stachelmuskel**, entspringt mit unregelmässigen Zacken in Gemeinschaft mit dem grossen Durchflochtenen an den Tuberositäten der sieben ersten Rückenwirbel und endet mit locker verbundenen Sehnenzacken an den Querfortsätzen der vier untersten Halswirbel. Zu dieser Portion müssen wir noch die mehr oder weniger selb-

Fig. 226.



Muskeln am Halse des Pferdes, rechte Seite. 1 Nackenband, 2 ovales Loch desselben, V. I.—V. VII. erster bis siebenter Halswirbel. a Ende der Rückenportion des gemeinschaftlichen Rippenmuskels, a' Halsportion des gemeinschaftlichen Rippenmuskels, b b Ende der Rückenportion des langen Rückenmuskels, c—f Halsportion desselben, c Zacken für den fünften und vierten, d für den dritten, e für den zweiten, f für den ersten Halswirbel, g Kopfportion, f' Ansatz des milzförmigen Muskels an die Halsportion, g' an die Kopfportion, h grosser durchflochtener Muskel, i Fleisch des Dornmuskels.

ständig gewordenen Zacken für den dritten, zweiten und ersten**) Halswirbel zählen. Letztere Zacke **(langer Strecker des Halses,** (Leisering) verbindet sich mit einem Aste des milzförmigen (f').

c. Die **Kopfportion** (Fig. 226, g) *(m. longissimus capitis)* stellt die Zacke für den Kopf dar **(Nackenwarzenmuskel,** Leisering).

Sie ist zum Teil mit den zuletzt erwähnten Muskeln verbunden, entspringt mit sehnigen Zacken gemeinschaftlich mit dem grossen

*) *Transversalis cervicis aut., m. cervicalis descendens h.* Gurlt.

**) Teil des Rückenwarzenmuskels. Schwab.

Durchflochtenen von den Tuberositäten des dritten Rückenwirbels bis dritten Halswirbels und endet mit einer schmalen Sehne am Warzenfortsatze des Felsenbeines. In der Höhe des Atlas verbindet sich eine Zacke des milzförmigen Muskels mit ihm (g').

Die langen Rückenmuskeln sind die hauptsächlichsten Feststeller der Wirbelsäule. Beim langsamen, schweren Zug verhindern sie die Aufbiegung der von hinten gegen das Geschirr geschobenen Wirbelsäule. Sie arbeiten jederseits mit dem betreffenden Hinterschenkel zusammen, wobei der entgegengesetzte die seitliche Verbiegung der Wirbelsäule hindert. Auch bei der Erhebung des Vorderteils oder Hinterteils wirken sie wesentlich mit, ebenso beim Zurücktreten, das übrigens beim Pferde nur mit Anstrengung ausgeführt wird und bei stark erhobenem Kopf und Hals manchen Tieren unmöglich ist.

3. *Spinalis.*

Dornmuskel *(m. spinalis dorsi et cervicis h.).* **Langer Stachelmuskel.** (Fig. 225, d' und 228, i, i'.)

Die Zacken dieses Muskels entspringen mittelbar oder unmittelbar von den Dornfortsätzen und endigen wieder an Dornfortsätzen. Hiebei wird mindestens ein Wirbel (meist 8—9) übersprungen.

Derselbe ist beim Pferde von der Lendengegend bis zum hinteren Ende des Widerristes mit dem langen Rückenmuskel innig verbunden, kann aber, wenn man das Muskelfleisch an letzterem Orte sorgfältig von der Sehnenhaut des Longissimus abpräpariert, isoliert dargestellt werden.

Man sieht dann von den letzten Lendenwirbeln und ersten Kreuzbeinwirbeln bis zum 12. Rückenwirbel lange, dünne Sehnen entspringen, die, mehr oder weniger genau mit einander verbunden, einen Teil der starken, den Longissimus deckenden Sehnenhaut bilden. Sie werden vom 11. Rückenwirbel an fleischig, und setzen sich von diesem Wirbel anfangend, nach vorwärts fest, so zwar, dass sie 8—9 Wirbel überspringen.

In der Höhe des 13. Rückenwirbels entsteht von der Sehnenhaut des Longissimus eine starke Fleischmasse (Fig. 225, d'), die aus accessorischen Muskelbündeln besteht. Diese laufen in, mit einander verbundenen Sehnenzacken aus, die an den Beulen der Dornfortsätze des Widerristes enden.

Der Muskel erreicht sein Ende in immer schwächer werdenden Zacken an den Kämmen der 4 bis 5 letzten Halswirbel.

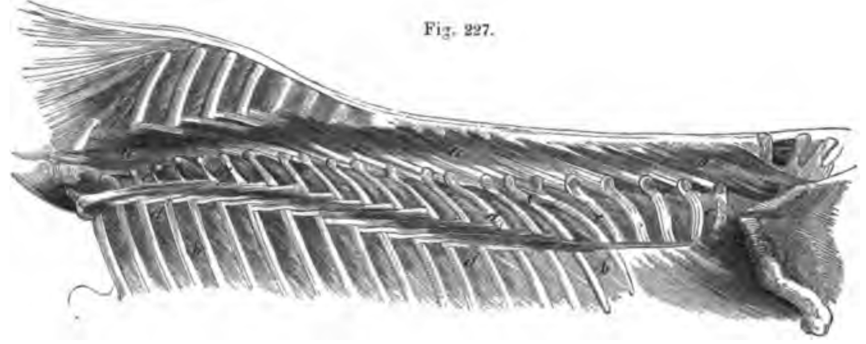
Eine Halsportion und Rückenportion lässt sich beim Pferde kaum von einander trennen. Der lange und kurze Achsenhinterhauptsmuskel entsprechen der Kopfportion des Dornmuskels *(musc. spinalis capitis).*

Er unterstützt den Longissimus, kann aber nicht auf die Rippen wirken.

4. **Querdornmuskel** *(Musc. transverso-spinalis h.)* **Schiefer Stachelmuskel und durchflochtener Muskel** (Fig. 227, a a.) Umfasst den *Multifidus* und *Complexus major*.

Franz.: *Le transversaire épineux et le grand complexus.*

Die, diesem Muskel angehörigen, einzelnen Zacken verlaufen immer von vorne nach rückwärts und lateral von den Dornfortsätzen zu den Hilfs- und Zitzenfortsätzen, wobei mindestens 1 Wirbel in der Regel 2—6 übersprungen werden. — Man kann deutlich eine Rücken-, Hals- und Kopfportion unterscheiden.



Lange Rückenmuskeln des Pferdes. a a Der Querdornmuskel, b äussere Zwischenrippenmuskel. c c Zwischenquermuskel der Lendenwirbel, d d d' d' gemeinschaftlicher Rippenmuskel, e e e Rippenheber.

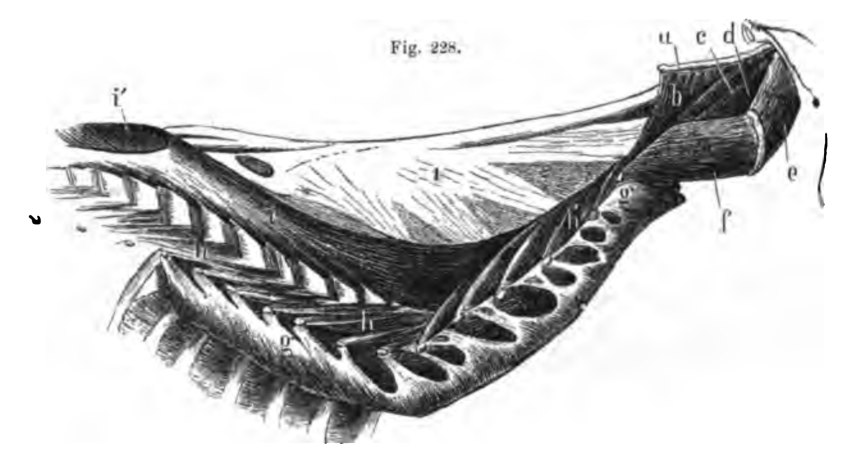
a. Die **Rückenportion** *(musc. multifidus dorsi)* bildet mit der Lenden- uud Kreuzbeinportion ein Ganzes. Sie liegt unmittelbar den Wirbeln auf und besteht aus einer Menge einzelner Zacken, die fleischig an den Dornfortsätzen entspringen, schief nach rückwärts laufen und stark sehnig an den Wirbeltuberositäten enden. In der Gegend des Wideristes (Fig. 228, h h) ist ihre Lage am schiefsten. Hier überspringen ihre Zacken auch am meisten Wirbel (6) und stehen durch schwache Sehnenzüge mit dem Dornmuskel in Verbindung.

Der Muskel setzt sich bis zum Ende des Kreuzbeines fort und steht mit den Schweifhebern in Verbindung. Da hier aber eine Bewegung nicht mehr möglich, so bildet er nur Sehnenzüge, deren Gesamtheit als Kreuzbeinband bezeichnet wird (siehe Figur 182, b).

b. Die **Halsportion**, *musc. multifidus colli*, (Fig. 228, h') stellt die unmittelbare Fortsetzung der Vorigen dar, lässt sich aber deutlich von ihr sondern. Sie reicht bis zum Kamme des zweiten Halswirbels und ihre fleischigen Zacken zeichnen sich dadurch aus, dass sie nur einen Wirbel überspringen. Sie gehen im übrigen wie

am Rücken, von den Wirbel-Tuberositäten der schiefen Fortsätze zum Kamme (Homologon des Dornfortsatzes) des zweithöheren Wirbels.

c. Die **Kopfportion oder der grosse durchflochtene Muskel.** *Musc. multifidus capitis h; m. complexus major aut.* (Fig. 226, h, Fig. 228, g g) ist bedeckt vom milzförmigen Muskel, deckt seinerseits den Halsteil des Dorn- und Querdornmuskel und liegt im übrigen dem Nackenbande unmittelbar auf. An letzteres ist er an seinem hinteren Rande durch kurzes Zellgewebe, sowie durch schwache Sehnenzacken angeheftet. Er entspringt mit unregelmässigen Zacken an den Rauhigkeiten der sieben ersten Rücken-



Tiefe Halsmuskeln des Pferdes, rechte Seite. 1 Nackenband. a Sehne des grossen durchflochtenen Muskels, b langer Achsenhinterhauptsmuskel, c kurzer Achsenhinterhauptsmuskel, d oberer Trägerhinterhauptsmuskel, e Seitenträgerhinterhauptsmuskel, f Achsenträgermuskel, g zurückgelegter, grosser, durchflochtener Muskel, h h Ende der Rückenportion des Querdornmuskels, h' Halsportion desselben, i aufwärts gezogener Dornmuskel, i' Muskelfleisch desselben, welches mit dem langen Rückenmuskel entspringt.

wirbel (Fig. 228, g g), sowie an jenen der sechs letzten Halswirbel. Über den schiefen Fortsätzen besitzen seine Ursprungssehnen meist kleine Schleimbeutel. Er endet mit starker Sehne (a), an welche sich der lange Achsenhinterhauptmuskel anheftet (b), unmittelbar neben dem Nackenbande am Hinterhauptsbeine. Der Muskel ist von fünf Sehneneinschreibungen durchzogen, besitzt deshalb nur verhältnismässig kurze Muskelfasern.

Einige Muskelbündel entspringen von der Sehnenhaut, die den ersten und zweiten Halswirbel deckt.

Die Muskeln dieser Gruppe sind Rückenstrecker. Die Halsportion streckt den Hals, die Kopfportion den Kopf, und bei einseitiger Wirkung zieht sie ihn nach seiner Seite.

Lange Beuger des Halses und Kopfes.

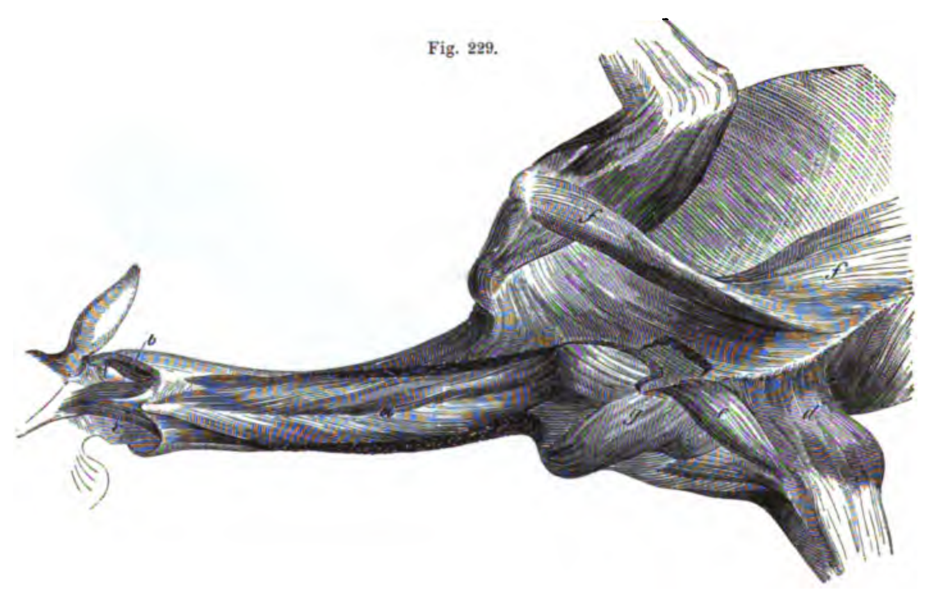
5. *Transverso-corporalis.*

1. Der **Rückenträgermuskel,** *musc. longus colli h.* **Beuger des Halses.** (Fig. 229, a.)

Syn.: Umfasst den langen, inneren und kurzen Beuger des Halses (Gurlt).

Es ist dies ein, eigentlich gepaarter Muskel, der unmittelbar auf der Ventralfläche der fünf ersten Brust- und sämtlicher Hals-

Fig. 229.



Halsbeuger und Brustmuskeln vom Pferde. a Rückenträgermuskel. b Trägergriffelmuskel. c unterer Trägerhinterhauptsmuskel, d und e oberflächlicher Brustmuskel, d Brustvorarmbeinmuskel, e kleiner Brustarmbeinmuskel, f f tiefer Brustmuskel (grosser Brustarmbeinmuskel), g Anfang des Brustbeinschultermuskels. (Leyh.)

wirbel aufliegt. Er entspringt am Körper des 5. oder 6. Brustwirbels in der Brusthöhle, ist hier vom Brustfelle überzogen und besteht aus einer Reihe von einzelnen, zuweilen mehr oder weniger selbständig gewordenen Bündeln, die am Halse jederseits an den unteren Ästen der Querfortsätze entspringen, nach aufwärts zusammenlaufen und an der Gräte des nächsten höheren oder zweithöheren Wirbels endigen. Der ganze Muskel endigt sehnig an der Beule des Atlas. Die einzelnen Portionen sind von einer Sehnenhaut überzogen, an welcher Muskelfasern Ursprung nehmen und verbinden sich innig mit den vorderen Portionen der Zwischenquermuskeln.

Die Muskelbündel am Anfange des Muskels an den unteren Halswirbeln laufen von der Mitte der Wirbel schief nach oben und lateralwärts zu den Querfortsätzen und könnten wohl als besonderer Muskel aufgefasst werden. (Innerer Beuger, Gurlt.)

2. Der **Halswirbelhinterhauptsmuskel** oder **lange Kopfbeuger**, *musc. rectus capitis anticus major hom.* (Fig. 232, e).

Franz.: *Grand droit antérieur ou long fléchisseur de la tête.*

Derselbe ist ebenfalls gepaart und stellt eine Fortsetzung des vorigen Muskels für den Kopf dar*). Er entspringt jederseits mit fleischigen Zacken von den Querfortsätzen des 4., 3. und 2. Halswirbels und endet neben dem der anderen Seite stark sehnig am Muskelhöcker vom Basilarfortsatze des Hinterhauptsbeines.

Kurze Rückenmuskeln.

1. Die **Zwischenquermuskeln****), *(musc. intertransversarii cervicis hom.)* sind kurze Muskeln, die beim Pferdegeschlechte sich nur an den Halswirbeln und in sehr verkümmertem Zustande zwischen den Costalfortsätzen der Lendenwirbel vorfinden und die Räume zwischen schiefen- und Querfortsätzen ausfüllen, ohne hierbei einen Wirbel zu überspringen. Sie zeigen an den Halswirbeln zwei Portionen.

a. Die hinteren gehen von schiefen Fortsätzen zu den schiefen Fortsätzen und den hinteren Ästen der Querfortsätze.

b. Die vorderen gehen von Querfortsätzen zu den vorderen Ästen der Querfortsätze.

Der Achsenträgermuskel, der Seitenträgerhinterhauptsmuskel, sowie der Trägergriffelmuskel sind ebenfalls als Zwischenquermuskel für den Kopf und die zwei ersten Halswirbel aufzufassen.

2. Die **Zwischendornmuskeln,** *musculi interspinales hom.*, sind gepaart, gehen von einem Dornfortsatze (oder dessen Homologon) zu jenem des nächstfolgenden Wirbels und kommen am Hals, Rücken und in der Lende vor. Sie finden sich nur beim Fleischfresser und Schwein und werden bei den übrigen Tieren durch gleichnamige Bänder ersetzt.

Die oberen Trägerhinterhauptsmuskeln entsprechen den Zwischendornmuskeln zwischen Kopf und erstem Halswirbel.

Kurze Muskeln des 1. und 2. Halswirbelgelenkes.

1. **Langer Achsenhinterhauptsmuskel, grosser gerader Kopfmuskel,** *(musc. spinalis capitis)* (Fig. 228, b und Fig. 230, c).

---

*) Daher auch Kopfportion, *m. longus capitis.*

**) Zwischenwirbelmuskel.

(Entspricht der, beim Menschen zuweilen vorkommenden Kopfzacke des *spinalis cervicis*. Siehe Henle, Muskellehre.

Syn.: Kleiner Durchflochtener, *complexus minor*. Franz.: *Long axoïdio-occipital.*

Es ist dies ein fleischiger Muskel, der, bedeckt von der Endsehne des grossen Durchflochtenen, am Kamme der Achse entspringt und mit derselben verbunden seitlich vom Nackenbandursprung am Hinterhauptsbeine endet.

2. **Kurzer Achsenhinterhauptsmuskel, mittlerer gerader Kopfmuskel,** *musc. rectus capitis posticus major hom.* (Fig. 228, c und 230, d).

Syn.: *m. rect. post. medius,* Gurlt. Franz.: *Grand droit postérieur de la tête. Court axoïdio-occipital.*

Derselbe ist gepaart, von den Vorigen bedeckt, ganz fleischig, entspringt am vorderen Ende des Achsenkammes und endet unter dem Vorigen am Hinterhauptsbeine.

3. Der **obere Trägerhinterhauptsmuskel, kleiner gerader Kopfmuskel,** *musc. rectus capitis posticus minor hom.* (Fig. 228, d; Fig. 230, e).

Franz.: *Petit droit postérieur de la tête ou atloïdo-occipital.*

Derselbe ist der kürzeste dieser drei Muskeln, liegt unmittelbar dem Kapselbande des Kopfgelenkes auf, mit dem er ziemlich fest verbunden ist. Er entspringt, vom Vorigen bedeckt, am oberen Bogen des Trägers und endet über dem Knopffortsatze des Hinterhauptsbeins.

Der Muskel ist Strecker.

4. Der **Achsenträgermuskel, schiefer Halsmuskel,** *musc. obliquus capitis inferior hom.* (Fig. 228, f und 230, a).

Syn.: Dicker Strecker des Halses, Gurlt. Franz.: *Grand oblique. Oblique inférieur de la tête.*

Derselbe liegt seitlich von der Achse und dem ersten Halswirbel. Er entspringt vom Kamme und den schiefen Fortsätzen der Achse, steigt schief nach aufwärts und endet am Rande des Flügelfortsatzes vom Träger, dessen obere Fläche er deckt.

Er vermittelt hauptsächlich die Drehbewegungen zwischen Achse und Träger.

5. **Seitenträgerhinterhauptsmuskel, schiefer Kopfmuskel,** *musc. obliquus capitis superior, hom.* (Fig. 228, e und 230, b).

Syn.: Trägerwarzenmuskel, Schwab.

Franz.: *Petit oblique; atloïdo-mastoïdien; obl. supérieur de la tête.*

Derselbe liegt, bedeckt von der gemeinschaftlichen Sehne des milzförmigen und Armwirbelwarzenmuskels, seitlich zwischen Träger und Hinterhauptsbein. Er ist kurz, entspringt am vorderen Rande des Querfortsatzes vom Träger und endet längs der Gräte, die sich

vom Querfortsatze des Hinterhauptsbeines zum Warzenfortsatze erstreckt.

Er unterstützt die Seitenbewegungen des Halses und unterstützt den vorigen.

Die drei letztgenannten Muskeln strecken den Kopf; der letzte spannt zugleich das Kapselband*).

6. Der **untere Trägerhinterhauptsmuskel, der kurze Kopfbeuger,** *musc. rectus capitis anticus minor h.* (Fig. 229, c).

Syn.: Trägerkeilmuskel, Schwab.

Franz.: *Court fléchisseur de la tête. Petit droit antérieur. Altoïdo-sous-occipital.*

Fig. 230.



Kurze Strecker und Rotatoren des Kopf- und Drehgelenks vom Pferde. a Achsenträgermuskel. b Seitenträgerhinterhauptsmuskel, c langer Achsenhinterhauptsmuskel, d kurzer Achsenhinterhauptsmuskel, e oberer Trägerhinterhauptsmuskel. (Leyh.)

Derselbe stellt lediglich nur die Atlaszacke des langen Kopfbeugers dar. Er ist ganz fleischig, gepaart, entspringt vom unteren Bogen des Atlas (Basis des Flügelfortsatzes) und endet gemeinschaftlich mit dem langen Kopfbeuger, dessen Wirkung er unterstützt.

7. Der **Trägergriffelmuskel, schiefe Beuger,** *musc. rectus capitis lateralis hom.* (Fig. 229, b).

Ein kleiner, schlanker Muskel, der seitlich von dem vorigen am Träger entspringt und am Kehlstachel (Griffelfortsatz) des Hinterhauptsbeines endet.

Er ist als Zwischenquermuskel aufzufassen. Fuchs sah einen accessorischen Muskel vom Kehlstachel zum Basilarfortsatz gehen.**)

Er beugt den Kopf und hilft Seitenbewegungen ausführen.

*) Rigot erwähnt, dass Zerreissung der beiden letzten Muskeln häufig die sog. Maulwurfsgeschwulst erzeuge.

**) Wochenschr. f. Tierh. u. V. 1860 p. 232.

Muskeln des Schweifes.

Die Muskeln des Schweifes bilden mit den Wirbeln, Gefässen und Nerven eine langgezogene, vierseitige Pyramide, die als **Schweifrübe** bezeichnet wird und aussen von einer derben Fascie, der **Schweiffascie** *(fascia caudae)* überzogen ist. Die zwei, an der dorsalen Fläche des Schweifes gelegenen Muskeln sind Heber des Schweifes; die zwei an der unteren Fläche gelegenen sind Niederzieher. Seitlich liegen die Zwischenquermuskeln und Seitwärtszieher.

1. **Seitwärtszieher des Schweifes (innerer Seitwärtszieher beim Hund),** *m. coccygeus h.* (Fig. 231, d).

Syn.: Gesässbeinmuskel des Schweifes, Schwab. Schiefer Schweifmuskel, Müller. Franz.: *M. ischio-coccygien.*

Es ist dies ein platter Muskel, der mit dünner Sehne an der Innenfläche des breiten Beckenbandes (Seitenrand des *diaphragma uro-genitale)* entspringt, schief nach auf- und rückwärts verläuft und mit zwei, einander deckenden Lagen, die den langen Niederzieher des Schweifes scheidenartig umfassen, an den Querfortsätzen des ersten bis vierten Schweifwirbels endet.

Er zieht den Schweif seitlich ab oder presst ihn bei beiderseitiger Wirkung an den After. Seine Nerven kommen vom inneren Schamnerven, seine Arterien von der inneren Schamarterie.

2. **Langer Niederzieher des Schweifes,** *m. depressor caud.*, (Fig. 231, c).

Syn.: Unterer, langer Kreuzbeinmuskel des Schweifes, Schwab. Äusserer Niederzieher des Schweifes, Müller. Franz.: *Abaisseur, Sacro-coccygien inférieur.* (Schliesst den nächsten Muskel in sich ein.)

Derselbe liegt lateral, an der ventralen Fläche der Schweifrübe, entspringt an der Unterfläche des zweiten Kreuzbeinwirbels und mit einzelnen Zacken an jedem Schweifwirbel (an deren Querfortsatzrudimenten) fleischig, nimmt an Stärke bis zum vierten Schweifwirbel zu und reicht bis zur Schweifspitze. Er endet mit einzelnen, geteilten Sehnen an jedem Wirbel. Die lateralen, stärkeren Äste dieser Sehnen enden an den Querfortsätzen, die medialen gemeinschaftlich mit den Sehnen des nächsten Muskels am Körper der Schweifwirbel.

Er zieht den Schweif nach abwärts und bei einseitiger Wirkung seitlich. Beim Englisieren wird er durchschnitten. Seine Nerven stammen vom sog. Pferdeschweif des Rückenmarkes, seine Arterien von den unteren, seitlichen Schweifarterien. Dasselbe ist, was Nerven und Gefässe anbelangt, bei den übrigen Schweifmuskeln der Fall.

3. **Kurzer Niederzieher des Schweifes,** *m. depressor caudae brevis.*

Unterer, kurzer Kreuzbeinmuskel des Schweifes, Schwab. Innerer Niederzieher, Müller.

Er liegt medial vom vorigen und ist schwächer als derselbe, entspringt mit ihm gemeinschaftlich am Ende des Kreuzbeins und endet mit einzelnen Sehnen an den 8 ersten Schweifwirbeln. Seine Zacken gehen vom Wirbelkörper, einige Wirbel überspringend, wieder zum Wirbelkörper.

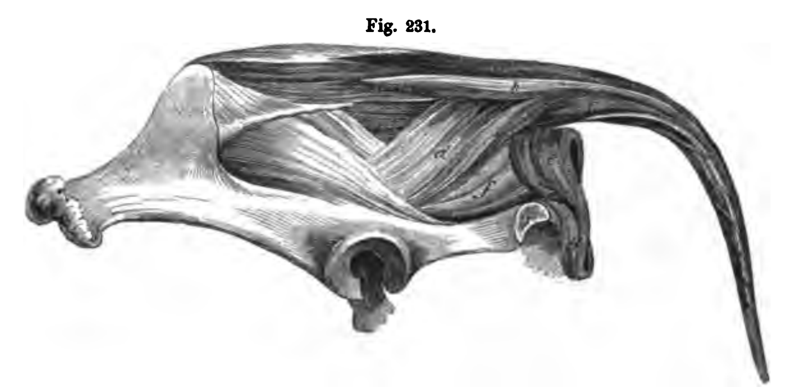
Er zieht den Schweif gerade herab. Übrigens wie 2.

4. Der **lange Heber des Schweifes**, *m. levator caudae longus.* (Fig. 231, b.)

Syn.: Seitenkreuzbeinmuskel des Schweifes, Schwab. Äusserer Heber des Schweifes, Müller.

Franz.: *Sacro-coccygien lateral.*

Fig. 231.



Schweifmuskeln des Pferdes. a Kurzer Heber des Schweifes, b langer Heber desselben, c langer Niederzieher des Schweifes, d Seitwärtszieher des Schweifes, e Kreismuskel des Afters, f Hebemuskel des Afters, g Schamschnürer. (Leyh.)

Er liegt am lateralen Rande der Dorsalfläche des Schweifes, entspringt fleischig an der Seitenfläche des Kreuzbeins und sehnig an den Dornfortsätzen, ferner mit einzelnen Zacken, vom vierten beginnend, fast an sämtlichen Schweifwirbeln. Er endet mit einzelnen Sehnenzacken, die sich mit ähnlichen des nächsten Muskels verbinden, am fünften bis letzten Schweifwirbel, und zwar an deren Tuberositäten.

Bei beiderseitiger Wirkung hebt er den Schweif gerade, bei einseitiger schief in die Höhe. Nerven wie 2, Arterien von den oberen Schweifarterien.

5. **Kurzer Heber des Schweifes**, *m. levator caudae brevis.* (Fig. 231, a.)

Oberer Kreuzbeinmuskel des Schweifes, Schwab. Innerer Heber des Schweifes, Müller. Franz.: *Sacro-coccygien supérieur.*

Er liegt medial vom Obigen, entspringt am Dornfortsatze

des vierten Kreuzbeinwirbels, mit einzelnen Zacken an den Dornfortsatzrudimenten sämtlicher Schweifwirbel, und endet mit seinen Sehnenzacken gemeinschaftlich mit dem vorigen.

Er hebt den Schweif gerade in die Höhe. Übrigens wie 4.

6. **Zwischenquermuskel des Schweifes,** *m. intertransversales caudae.*

Syn.: Seitenschweifmuskel, Müller. (Oberer Seitwärtszieher beim Hund, Leisering.)

Sie liegen an der Seitenfläche der Schweifrübe und gehen jederseits in doppelter Lage von den Querfortsätzen zu den Querfortsätzen, wobei sie je einen Wirbel überspringen.

Sie ziehen den Schweif seitlich. Arterien und Nerven wie bei den übrigen.

B. Muskeln des Visceralskelettes am Stamme.

Diese Muskeln werden sämtlich von ventralen Ästen der Rückenmarksnerven versorgt. Sie verbinden Teile des Visceralskelettes untereinander. Am Halse ziehen sie vom Brustbein und der Schulter zum Kiefer, Kehlkopf und Zungenbein, sowie von den Rippen zu den Halswirbeln (Brustbeinkiefermuskel, Brustzungenbein- und Brustbeinschildmuskel, Schulterzungenbeinmuskel und Rippenhalswirbelmuskel). Am Brustkorb sind sie teils zu langen Zügen vereinigt (gemeinschaftlicher Rippenmuskel, Quermuskel der Rippen), teils bilden sie einzelne Zacken (kleiner gezahnter Muskel), welche aber zu einer zusammenhängenden Muskelplatte verschmolzen sind, oder die Zacken bleiben getrennt (Rippenheber). Zwei, sich kreuzende Lagen völlig getrennter Metameren bilden die Zwischenrippenmuskeln.

Am Bauche bilden die Muskeln grosse Platten; nur am geraden Bauchmuskel deuten die sehnigen Einschreibungen den metameren Bau an. Die einzelnen Lagen der Brust- und Bauchmuskeln sind homolog. Es entsprechen sich:

Quermuskel der Rippen — gerader Bauchmuskel. (Dem geraden Bauchmuskel entsprechen am Halse Brustbeinschild- Brustzungenbein- und Schulterzungenbeinmuskel.)

äussere Lage der Zwischenrippenmuskeln — äusserer schiefer Bauchmuskel,

innere Lage der Zwischenrippenmuskeln — innerer schiefer Bauchmuskel,

Brustbeinrippenmuskel — Querbauchmuskel.

Die Visceralmuskeln des Halses bewegen Kiefer, Kehlkopf und Zunge nach abwärts; die Rippenhalswirbelmuskeln und die

Muskeln des Brustkorbes sind hauptsächlich Atmungsmuskeln, dazu kommt noch das völlig eigenartig sich entwickelnde Zwerchfell. Die Bauchmuskeln endlich wirken teils als rein mechanische Verbindung zwischen Brustkorb und Becken, und stellen so die untere Spannung der Rumpfbrücke dar, deren obere Spannung die Wirbelsäule ist. Die physiologische Aufgabe der Bauchmuskeln besteht hauptsächlich in der Bildung der, den Bauchinhalt (Kot, Harn, Embryo) austreibenden Bauchpresse; doch können sie sich auch bei der Atmung beteiligen.

Visceralmuskeln des Halses.

1. **Brustbeinkiefermuskel, Brustkinnbackenmuskel,** *musc. sterno-maxillaris. — Pars sterno-cleido-mastoidei hom.* (Fig. 250, b Seite 403 und Fig. 252 Seite 410.)

Syn.: Brustbeinbackenmuskel, Gurlt. Brustkiefermuskel, Müller.
Franz.: *Sterno-maxillaire.*

Es ist dies ein langer, dunkelroter Muskel, der vor der Luftröhre liegt und mit dem Armwirbelwarzenmuskel die Drosseladerrinne bildet. Er entspringt, mit dem der anderen Seite verbunden und vom Halshautmuskel bedeckt am Brustbeinschnabel, trennt sich bald von dem der anderen Seite, tritt am oberen Drittteile der Luftröhre etwas seitlich und endet mit flacher Sehne, von der Ohrspeicheldrüse bedeckt, neben dem Griffelmuskel des Unterkiefers am Winkel des Unterkiefers. Eine zarte, sehnige Ausbreitung desselben steht mit der Unterohrspeicheldrüsenfascie und der Sehne des Armwirbelwarzenmuskels, sowie dem Warzenfortsatz, in Verbindung.

Er zieht den Kiefer ab und (bei einseitiger Wirkung) nach seiner Seite. Bei festgestelltem Unterkiefer beugt er Kopf und Hals. — Bei stark gebeugtem Kopf kann er nicht mehr auf die Kinnlade wirken. Durch seine Verbindung mit der Ohrdrüsenfascie wirkt er wie der Ohrdrüsenmuskel pressend auf die Parotis. Seine Nerven stammen vom XI. Gehirnnerven.

2. **Der Brustzungenbeinmuskel,** *musc. sterno-hyoideus hom.* (Fig. 232, a und Fig. 252, S. 410.)

Es sind dies zwei lange, fleischige Muskeln, die an der vorderen Fläche der Luftröhre ihre Lage haben und unmittelbar von den Brustbeinkiefermuskeln bedeckt werden. Sie entspringen, unter sich und mit den Brustbeinschildmuskeln verbunden an der Spitze des Brustbeins. Nach kurzem Verlaufe trennt sich diese ganze Muskelmasse in zwei Hälften, von welchen jede aus dem Brustzungenbein- und Brustbeinschildmuskel der betreffenden Seite besteht. In der Höhe des dritten Halswirbels besitzt jede Muskelhälfte eine längliche Sehne, die rechts etwas höher liegt als links, und von hier

aus erfolgt nun die Trennung in Brustzungenbein- und Brustbeinschildmuskel. Ersterer steigt an der Luftröhre gerade in die Höhe und endet stark fleischig in Gemeinschaft mit dem Schulterzungenbeinmuskel und dem Muskel der anderen Seite am Zungenbeinkörper. Über der Sehne, die beide Muskelhälften unterbricht, sind die beiden Brustzungenbeinmuskeln mit einander verbunden.*)

Er zieht das Zungenbein herab (nach vollbrachtem Schlingen) und hindert durch elastische Spannung bei gehobenem Kopfe das Schlingen überhaupt (Gefahr der Eingüsse!). Er wird vom ersten Halsnerven innerviert.

3. **Brustbeinschildmuskel**, *musc. sterno-thyreoideus h.* (Fig. 232, b und Fig. 252 S. 410.)

Syn.: Brustschildmuskel.

Franz.: *Sterno-thyroïdien.*

Er bildet in den unteren zwei Dritteilen des Halses mit dem Brustzungenbeinmuskel seiner Seite eine Fleischmasse, trennt sich in der Höhe des 3. Halswirbels von ihm, geht als flacher, schmaler Muskel seitlich zum Kehlkopf und endet mit dünner Sehne am hinteren (unteren) Rande des Schildknorpels.

Er zieht den Luftröhrenkopf nach abwärts, ist sohin Antagonist des Zungenbeinschildmuskels und wirkt bei Beendigung des Schlingaktes. Er unterstützt die Brustzungenbeinmuskel.

4. **Der Schulterzungenbeinmuskel,** *musc. omo-hyoideus hom.* (Fig. 250, a S. 403 und Fig. 252, S. 410).

Franz.: *Sous-scapulo-hyoïdien.*

Es ist dies ein flacher Muskel, der von der Unterschulterblattbinde entspringt (und durch sie mit der Brustportion des Hautmuskels in Verbindung steht), vom Armwirbelwarzenmuskel bedeckt ist und bis zur Höhe des dritten Halswirbels sich mit ihm verbindet, dann im oberen Dritteile des Halses quer über die Drosseladerrinne sich hinwegzieht und gemeinschaftlich mit dem der anderen Seite und dem Brustzungenbeinmuskel am Zungenbeinkörper und Griff desselben endet. Er trennt oben am Halse die Jugularvene von der Drosselarterie (Aderlassstelle!) und wird vom Brustbeinkiefermuskel bedeckt. — Zuweilen nehmen einige Muskelfasern von Querfortsätzen der Halswirbel Ursprung.

Nach Gegenbaur ist der *Omo-hyoideus* als die laterale Portion eines mit dem *Sterno-hyoideus* zusammengehörigen Muskels zu betrachten.

Wie der Brustzungenbeinmuskel zieht er nach vollbrachtem Schlingen den Schlundkopf (durch das Zungenbein) herab und erschwert das Schlingen bei erhobenem Kopf. — Die Nerven stammen vom ersten Halsnerven ab.

---

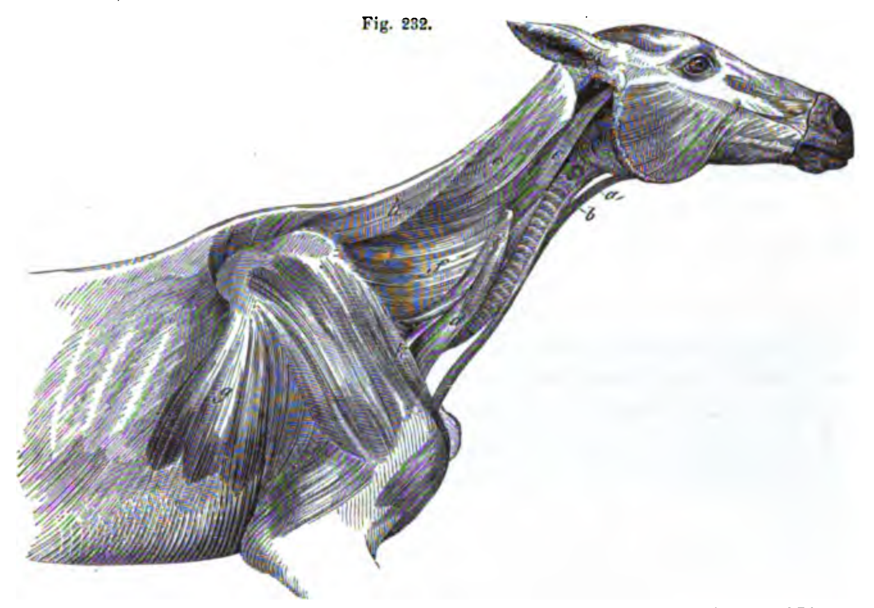
*) Fuchs, Wochensch. f. T. u. V. 1866 p. 232.

5. **Rippenhalswirbelmuskel, Rippenhalter,** *musc. scalenus medius et minimus (Albin) hom.*).* (Fig. 232, d.)

Syn.: Ungleich dreiseitiger Muskel oder unterer, mittlerer und hinterer Rippenhalter, Gurlt. — Vorderer und hinterer, ungleich dreiseitiger Muskel, Müller. — Franz.: ***Scalène ou costo-trachélien.***

Es ist dies ein dreieckiger Muskel, der, bedeckt vom Armwirbelwarzenmuskel, in zwei Portionen an der ersten Rippe ent-

Fig. 232.



a Brustzungenbeinmuskel, b Brustbeinschildmuskel des Kehlkopfes, c milzförmiger Muskel, d Rippenhalswirbelmuskel, e langer Kopfbeuger, f Halswirbelschultermuskel, g Rippenschultermuskel, h unterer Nackenbandschultermuskel, i Rückenschultermuskel, k oberes Ende des Brustbeinschultermuskels. (Leyh.)

springt und mit einzelnen Zacken an den hinteren Ästen der Querfortsätze des 6ten bis 4ten Halswirbels endet.

Nach Gegenbaur macht die Anheftung des Scalenus an Rippen und Querfortsätzen es wahrscheinlich, dass er aus Zwischenrippenmuskeln hervorging, die mit der allmählichen Rückbildung der Halsrippen sich zur ersten Brustrippe erstreckten. Franck fasst den grössten Teil des Muskels als Teil des gemeinschaftlichen Rippenmuskels auf und nur den ***Scalenus minimus*** **als Zwischenrippenmuskel.**

a. Die vordere, stärkere Portion *(scal. med. h.)* lässt an ihrem vorderen Rande die Achselarterie und Vene hervortreten, reicht von dem 6. bis 4. Halswirbel und wird von den Wurzeln des Zwerchfellsnerven überzogen. Ein Spalt, durch welchen Äste des Achselgeflechtes herausgehen, trennt ihn von

*) ***M. sc. anterior, medius et posterior,*** **Gurltsche Deutung.**

b. der hinteren Portion *(scalen. minimus hom.)*. Diese geht von der ersten Rippe zum Querfortsatze des 7. Halswirbels.

Ein vorderer *Scalenus (hom.)* fehlt dem Pferde. Als solcher könnte nur eine Fleischportion bezeichnet werden, die vor der Achselarterie und Vene liegt (vgl. Wiederkäuer).

Er stellt die erste Rippe fest oder zieht sie nach vorn und leitet hiermit die Inspirationswirkung der Zwichenrippenmuskeln ein. Bei beiderseitiger Wirkung stellt er den Hals fest; bei einseitiger Wirkung zieht er ihn nach seiner Seite.

Muskeln des Brustkorbes.

1. Der **gemeinschaftliche Rippenmuskel,** *m. ilio-costalis hom.* (Fig. 233, dd').

Syn.: *M. sacro-lumbaris.* Franz: *M. lumbo-dorsal. Intercostal commun ou Trachélo-costal.*

Die Zacken dieses Muskels gehen von Rippen zu Rippen (oder gleichwertigen Fortsätzen), wobei mindestens eine übersprungen wird.

Er zieht sich längs der Rippenwinkel hin und beginnt mit einer feinen Sehne am freien Ende des ersten bis dritten Lendenwirbelquerfortsatzes, zuweilen sogar am äusseren Darmbeinwinkel und endet mit seiner letzten Zacke am Querfortsatz des 7. und 6. Halswirbels (Fig. 226, a). Er besteht aus zwei, an ihren fleischigen Teilen innig mit einander verbundenen, gleichlaufenden Lagen, einer äusseren und inneren*). Jede Rippe treffen zwei Zacken. Die Zacken der äusseren Lage (dd) entspringen fleischig an den Sehnen der tieferen (inneren) Lage, überspringen 3—4 Rippen und enden nach vorn und unten laufend sehnig an einem kleinen Höcker des hinteren Randes der Rippenwinkel. Die Sehnen der vorderen Zacken sind länger als die der hinteren.

Die Zacken der inneren Lage (d' d') entspringen sehnig am vorderen Rande jeder Rippe etwas über dem Rippenwinkel, werden nach vorne ziehend fleischig und verbinden sich nun mit dem Muskelfleische der äusseren Lage. Die vorderen Zacken sind breiter als die hinteren. — Der gemeinschaftliche Rippenmuskel ist nahezu in seinem ganzen Verlaufe von dem kleinen gezähnten Muskel bedeckt.

Als eine selbständig gewordene, jedoch unbedeutende, Portion ist

a. die **Halsportion** (Fig. 226, a') des gemeinschaftlichen Rippenmuskels zu bezeichnen *(m. ilio-costalis cervicalis)* **). Er liegt hinter dem Rippenhalter, besteht aus einigen schmalen Muskelbündeln,

*) Die Sehnen der äusseren Lage sind nach vorn, die der inneren Lage nach hinten von dem vereinigten Muskelfleisch der Zacken gelegen.

**) *Cervicalis ascendens vel descendens hom.* — Siehe auch Rippenhalswirbelmuskel (*Scalenus*).

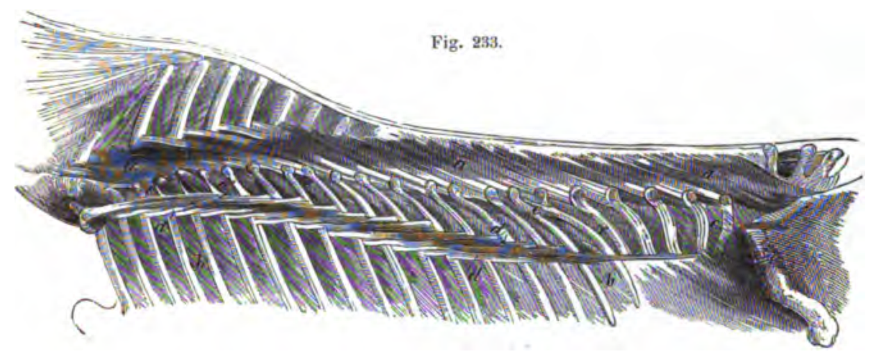
die bis zum dritten Halswirbel reichen und von Querfortsatz zu Querfortsatz gehen, wobei immer einer übersprungen wird.

Die wenigen Zacken an den Enden der Costalfortsätze der Lendenwirbel werden als Lendenportion bezeichnet.

Der Muskel dient zum Feststellen der Rippen. Bei seiner Kontraktion werden die Rippen gehoben, der Brustraum infolge dessen erweitert. Er ist sohin auch Inspirationsmuskel. — Sämtliche Muskeln dieser Gruppe bekommen ihre Nerven von den Hals-, Rücken- und Lendennerven, und ihre Arterien von den Zwischenrippenarterien, der Rücken- und Halsarterie, sowie von der Vertebralarterie.

2. **Der kleine gezähnte Muskel, vorderer und hinterer gezahnter Muskel,** *Musc. serratus posticus superior et musc. serrat. post. inferior hom.* (Fig. 234, a a und b b).

Franz.: *Petit dentelé. Dorso- et lombo-costale.*



Tiefe Rückenmuskeln des Pferdes. a a Der Querdornmuskel, b äussere Zwischenrippenmuskel, c c Zwischenquermuskel der Lendenwirbel, d d d' d' gemeinschaftlicher Rippenmuskel, e e e Rippenheber.

Es ist dies ein grösstenteils sehniger, mit schwachen Fleischzacken endender Muskel, der unmittelbar die Rückenstrecker überzieht. Er entspringt mit einer breiten, dünnen Aponeurose vom äusseren Blatte der Rückenbinde und zerfällt seiner Richtung nach in zwei Portionen. Die Zacken der vorderen Portion *) sind schwach, liegen zum Teil unter der Schulter, laufen von vorn nach ab- und rückwärts und befestigen sich an der 5. bis 12. Rippe. Die Zacken der hinteren Portion **) sind deutlicher, laufen von oben nach abwärts und vorne und heften sich der 12. bis 18. Rippe an. Die 12. Rippe hat sohin von beiden Portionen Zacken. Unter der Muskulatur der hinteren Portion finden sich Muskelfasern, die sehnig von einer hinteren Rippe entspringen und zur nächst vorderen gehen. Sie verhalten sich, wie ein innerer Zwischenrippenmuskel.

---

*) Vorderer gezähnter Muskel.

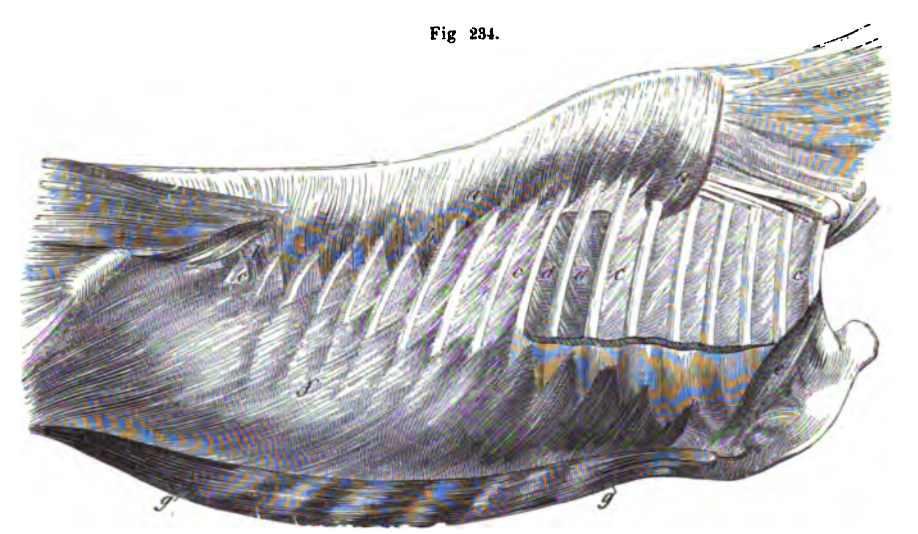
**) Hinterer gezähnter Muskel.

Der vordere gezähnte ist Inspirations-, der hintere Exspirationsmuskel. Die Nerven stammen von den Zwischenrippennerven und die Arterien von den Zwischenrippenarterien ab. — Sämtliche Nerven der Respirationsmuskeln stammen von Hals- oder Rückennerven ab.

3. **Lendenrippenmuskel,** *m. retractor costae*, Leyh (Fig. 225, c). Fehlt dem Menschen.

Teil des hinteren gezähnten Muskels. Günther*).

Fig 234.



Rechte Brustfläche des Pferdes. a und b kleiner gezähnter Muskel, a vordere, b hintere Portion, c c äussere, d d innere Zwischenrippenmuskeln, e Quermuskel der Rippen, f äusserer schiefer Bauchmuskel, g g gerader Bauchmuskel. (Leyh.)

Derselbe entsteht mit dünnem Sehnenstreifen an den freien Enden der Querfortsätze der drei ersten Lendenwirbel und endet mit platten Fleischbündeln am hinteren Rande der letzten Rippe. Er ist aussen bedeckt von dem letzten Zacken des hinteren Gezähnten und einer Fortsetzung des tiefen Blattes der Rückenfascie und unter ihm zieht sich die Ursprungsaponeurose des Querbauchmuskels hinweg.

Er fixiert die letzte Rippe. Seine Nerven stammen vom ersten Lendennerven und seine Arterien von der ersten Lendenarterie ab.

4. **Quermuskel der Rippen,** *musc. sternalis (hom.).* (Fehlt

*) Obgleich dieser Muskel in seiner Wirkung nur die Bedeutung einer Zacke des hinteren Gezahnten hat, so berechtigen ihn doch seine tiefe Lage und Bedeckung zu einer gewissen Selbständigkeit. Wenn man ihn als Teil eines anderen Muskels auffassen will, so kann man ihn nur als einen inneren Zwischenrippenmuskel, nie aber als Teil des hinteren Gezähnten nehmen.

dem Menschen in der Regel.) *Musc. transversus costarum*, *Gurlt.* (Fig. 234, e).

Syn.: *Musc. sternalis brutorum. M. rectus sternalis s. thoracicus.*

Franz.: *Transversal des côtes. Costo-sternal.*

Es ist dies ein flacher, zum grossen Teil sehniger Muskel, der eine Wiederholung des geraden Bauchmuskels an der Brust darstellt. Er entspringt fleischig an der ersten Rippe, hinter dem Rippenhalswirbelmuskel, endet sehnig am 2. bis 4. Rippenknorpel und geht dann in die Aponeurose des geraden Bauchmuskels über.

5. **Die Zwischenrippenmuskeln,** *musculi intercostales hom.* (Fig. 234, cc und dd.)

Syn.: Äussere und innere Zwischenrippenmuskeln.

Franz.: *Inter-costaux externes et internes.*

Es sind dies flache, reichlich mit Sehnenfasern untermischte Muskeln, die in doppelter Lage und in xförmig sich kreuzender Faserlage sämtliche Zwischenrippenräume des Thorax ausfüllen. Sie stellen gewissermassen Wiederholungen des äusseren und inneren schiefen Bauchmuskels am Brustkorb dar.

a. Die äussere Muskellage ist die stärkere, entspringt je am hinteren Rande einer Rippe, zeigt schief ab- und rückwärts verlaufende Faserrichtung und endet am vorderen Rande der nächsten Rippe. Ein Teil der Fasern der hintersten Intercostalmuskeln geht unmittelbar in den äusseren schiefen Bauchmuskel über. Die äussere Lage fehlt zwischen den Knorpeln der wahren, und an einer kleinen Stelle am unteren Ende der falschen Rippen. Die vorderen Zwischenrippenmuskeln verschmelzen oben mit den Rippenhebern.

b. Die innere Lage kreuzt sich mit der vorigen unter stumpfem Winkel, ist schwächer zwischen den wahren als falschen Rippen, und geht vom hinteren Rande je einer Rippe aufwärts zum vorderen Rande der nächsten. Sie findet sich auch zwischen den Knorpeln der wahren Rippen, fehlt jedoch zwischen jenen der falschen. Das untere Ende der hinteren 4—5 Muskeln dieser Lage heftet sich an die Sehnenzacken des inneren schiefen Bauchmuskels an.

Die äusseren Lagen werden nach rückwärts durch eine Fortsetzung der gelben Bauchhaut verstärkt. —

Am oberen Ende der inneren Zwischenrippenmuskeln finden sich beim Pferde häufig selbständig gewordene Muskelbündel, die von der Rippenpleura bedeckt sind und von Rippe zu Rippe ziehen. Sie entsprechen dem *musc. transversus thoracis post. hom.* Henle, und stellen eine Wiederholung des Brustbeinrippenmuskels an der oberen Brustwand dar.

Sie halten den Brustkorb gespannt und schliessen ihn seitlich. (S. übrigens beim Zwerchfell.)

Arterien und Nerven. Zwischenrippennerven und Zwischenrippenarterien (aus Aorta und innerer Brustarterie).

6. Die **Rippenheber,** *musc. levatores costarum hom.* (Fig. 227, e e).

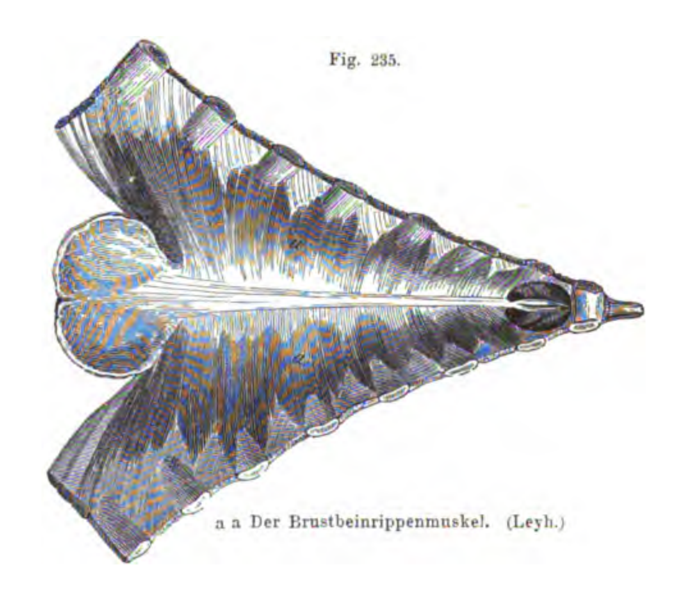
Franz.: *Sous-costaux ou transverso-costaux.*

Es sind dies jederseits 15—16 kurze, kräftige Muskeln, die gleichsam den Anfang der äusseren Zwischenrippenmuskeln, von welchen sie an den vorderen Rippen nicht deutlich getrennt sind, darstellen. Sie entspringen von der Rauhigkeit über den Querfortsätzen und enden am vorderen Rande und dem oberen Teile der nächsten Rippen. Sie sind vom langen Rückenmuskel und gemeinschaftlichen Rippenmuskel bedeckt. Am ersten und letzten Rückenwirbel entspringt kein Rippenheber.

Sie sind Inspirationsmuskeln. Die Nerven stammen von den Rückennerven.

In demselben Verhältnis, als weniger Rippen vorkommen, nehmen auch die Rippenheber an Zahl ab.

Fig. 235.



a a Der Brustbeinrippenmuskel. (Leyh.)

7. **Brustbeinrippenmuskel, Brustbeinmuskel,** *musc. triangularis sterni hom.* (Fig. 235, a a).

Franz.: *Petit dentelé intérieur, sternocostaux ou triangulaire du sternum.*

Es ist dies ein breiter, vielzackiger, eigentlich gepaarter Muskel, der innerhalb der Brusthöhle liegt und vom Brustfelle überzogen ist. Er entspringt sehnig am oberen (inneren) Brustbeinbande und endet mit Fleischzacken am oberen Ende der wahren Rippenknorpel.

Die innere Brustarterie und gleichnamige Vene werden von ihm bedeckt.

Er ist Exspirationsmuskel und Antagonist vom breiten Gezähnten. Siehe auch die Bemerkung bei den inneren Zwischenrippenmuskeln.

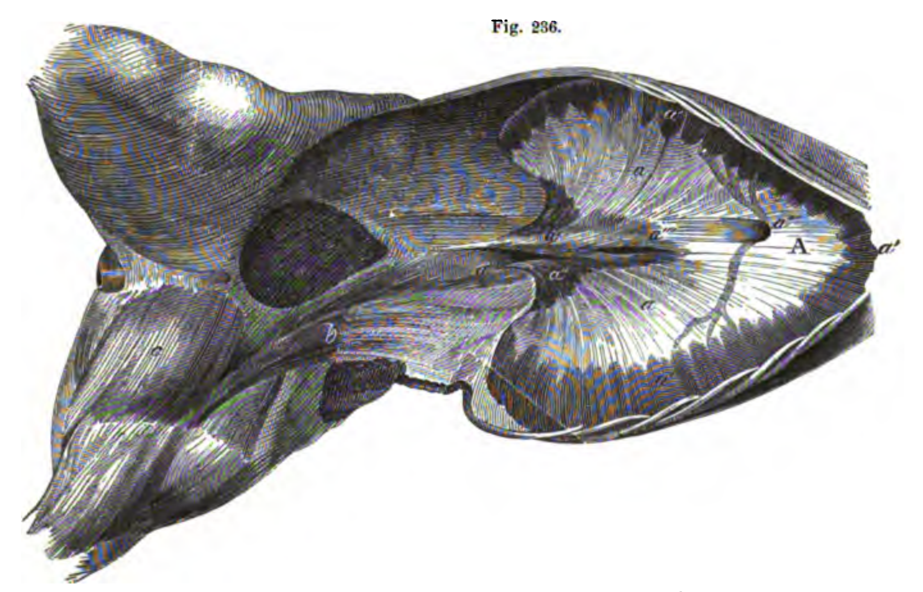
8. **Zwerchfell.** *Diaphragma v. musc. phrenicus hom.* (Fig. 236, A).

Syn.: Querfell, Zwerchmuskel. ***Septum transversum.***

Franz.: ***Diaphragme.***

Dasselbe stellt einen, in der Peripherie fleischigen, im Centrum sehnigen flachen Muskel dar, der eine, schief von oben und hinten

Fig. 236.



Zwerchfell etc. vom Pferde, von der Bauchhöhlenfläche.
A Zwerchfell, a a der sehnige Teil, a' a' Rippenteil, a'' a'' Zwerchfellpfeiler, a''' Aortenschlitz, a'''' Schlundöffnung, a''''' Hohlvenenöffnung. b Schneidermuskel, c Schamschenkelbeinmuskel. (Leyh.)

nach vorn und abwärts geneigte Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle bildet. Es zeigt eine vordere Brusthöhlenfläche, *facies thoracica*, die bis zur 7. Rippe reicht, konvex ist und vom Brustfell überzogen wird. Die hintere, Bauchhöhlenfläche, *facies abdominalis*, ist vom Bauchfell überzogen. Es wird in den fleischigen Teil *(pars muscularis)* und den sehnigen Teil *(pars tendinea)* geschieden.

a. Der fleischige Teil zerfällt je nach seiner Lage in α. den Rippenteil *(pars costalis)*. β. den Brustbeinteil *(pars sternalis)* und γ. den Lendenteil *(pars lumbalis)*. Er entspringt an der Innenfläche des Schaufelknorpels und mit Fleischzacken an den

Knorpeln der letzten wahren und sämtlicher falschen Rippen. Die letzten Zacken entspringen an den Rippen selbst. Unter der letzten Rippe fehlt häufig eine Strecke weit das Muskelfleisch ganz, so dass hier Bauchfell und Brustfell unmittelbar aneinanderstossen. — Die Lendenportion (Wirbelportion) zerfällt in eine rechte, grössere und linke, kleinere Hälfte, die als Zwerchfellpfeiler bezeichnet werden. Der rechte Pfeiler entspringt fleischig, etwas in die linke Hälfte des Zwerchfelles hineinragend, vom sehnigen Teile und verwandelt sich in eine starke Sehne, die bis zum Körper des 6. Lendenwirbels reicht. Von ihr gehen einzelne Sehnenzacken ab, die sich an die Faserscheiben vom 18. Rückenwirbel bis 5. Lendenwirbel festsetzen.

Der linke, schwächere Pfeiler entsteht ebenfalls fleischig aus dem sehnigen Teile und verbindet sich mit seiner schwächeren Sehne mit der des vorigen.

b. Der sehnige Teil oder Zwerchfellspiegel *(centrum tendineum v. speculum Helmontii h.)* liegt in der Mitte, ist oval und aus silberglänzenden, grösstenteils radiär gelegten Sehnenfaserzügen gebildet. Er wird durch den fleischigen Teil wie ein Segel angespannt. In ihm verlaufen die starken Stämme der Zwerchfellvenen.

Im Zwerchfell finden sich drei Öffnungen vor:

α. Zwischen beiden Pfeilern liegt eine Spalte: der **Aortenschlitz** (a''') *(hiatus aorticus h.)* zum Durchgang der hinteren Aorta, des Milchbrustganges, der halbungepaarten Vene und des Anfanges der ungepaarten Vene.

β. Die **Hohlvenenöffnung** (a''''') *(foramen venae cavae h.)**) liegt etwas rechts von der Medianlinie im Spiegel und dient zum Durchgange der hinteren Hohlvene.

γ. Das **Schlundloch** (a'''') *(foramen oesophageum h.)* liegt etwas links von der Medianlinie im fleischigen Teile des rechten Pfeilers und lässt den Schlund durchtreten.

Wirkung der Respirationsmuskeln und des Zwerchfelles. Als Muskeln, welche den Brustkorb erweitern, indem sie die Rippen nach vorn und aussen führen, wirken die *M. levatores costarum*, der vordere Teil des *serratus posticus*, der *iliocostalis* und der *scalenus*. Betreff der *M. intercostales* sind die Ansichten geteilt. Nach den einen wirken die *intercostales externi* als Inspirations-, die *interni* als Exspirationsmuskeln, während die anderen beiden Lagen eine erweiternde Wirkung zuschreiben. Der *triongularis* ist Exspirationsmuskel.

Sehr wichtig für die Einatmung ist das Zwerchfell. In höchster Exspirationsstellung bildet es eine, gegen die Brusthöhle vorgewölbte Kuppel, deren Scheitel beim Pferde etwas oberhalb der Mitte des 7.—8. Intercostalraumes liegt (Sussdorf). Der

---

*) Syn.: *Foramen quadratum, quadrilaterum vel dextrum.*

muskulöse Teil liegt dabei fast ganz der Rippenwand an, so dass der quergestellte Teil hauptsächlich vom Zwerchfellspiegel gebildet wird. Bei der Zusammenziehung des fleischigen Teiles werden die gewölbten Kuppelwandungen flachgezogen und dadurch nach hinten gerückt, was einer Erweiterung des Brustraumes gleichkommt. Der durch die Hohlvenenöffnung bezeichnete Kuppelscheitel wird dabei nur wenig nach hinten verlagert (Sussdorf).

Die gelbe Bauchhaut. Der ganze, äussere schiefe Bauchmuskel ist von einer starken, elastischen Haut — **der gelben Bauchhaut** *(tunica abdominalis)* — überzogen. Dieselbe setzt sich zum Teil noch über die äusseren Zwischenrippenmuskeln und den breiten Gezähnten fort. Über dem muskulösen Teile des Muskels ist sie abtrennbar, giebt jedoch Fortsätze zwischen die Muskelbündel hinein. Mit dem sehnigen Teil des Muskels verschmilzt sie sehr innig. Von ihr gehen Fortsätze zur Rute (Rutenfascie), zum Euter (Aufhängeband) und zu den Einwärtsziehern der hinteren Gliedmasse.

Wirkung. Die gelbe Bauchhaut trägt hauptsächlich die Last der Eingeweide und erleichtert dadurch die Bauchmuskeln in ihren Bewegungen. Zerreissungen der gelben Bauchhaut beeinträchtigen den Gebrauchswert der Tiere in hohem Grade, indem die ganze Kraft der Bauchmuskeln dann zum Tragen der Eingeweide, anstatt zur Arbeit verwendet werden muss. Zuchtstuten können unter Umständen untauglich zur Zucht werden.

1. Gerader Bauchmuskel. *Musc. rectus abdominis h.* (Fig. 237 gg).

Syn.: Brustschambeinmuskel. Schwab.

Franz.: *Sterno-pubien. Grand droit de l'abdomen.*

Es ist dies ein langer Muskel, der sich seitlich von der weissen Linie zwischen den vereinigten Sehnen des äusseren und inneren schiefen einerseits, und der des Querbauchmuskels anderseits von der Brust zum unteren Beckenrande hinzieht. Er beginnt am hinteren Ende des Quermuskels der Rippen*), mit dem er häufig in unmittelbarem Zusammenhange steht, vom vierten Rippenknorpel, vom Brustbein und Schaufelknorpel, verbreitert sich bis zur 13. Rippe und endet, sich nach rückwärts schmälernd, jedoch muskulöser werdend, mit zwei Sehnen. Die eine, kürzere, aber breite Sehne heftet sich an der Schambeinbeule an. Die zweite Sehne**) (der Verstärkungsast des runden Pfannenbandes) tritt in die Sehnenrinne an der Unterfläche des Schambeins, den Pfannenausschnitt, durchbohrt hierbei den vorderen Schambackbeinmuskel und endet gemeinschaftlich mit dem runden Bande in der Bandgrube des Backbeinkopfes. Der Muskel hängt mit seinem lateralen Rande fest an

*) Er stellt das Homologon desselben am Bauch dar.

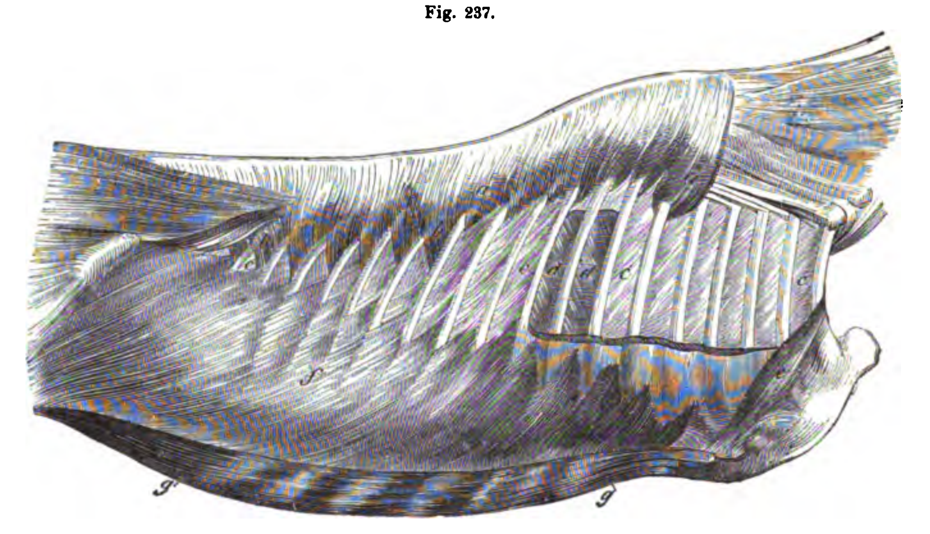
**) Runde Endsehne. Günther.



der Sehne des inneren schiefen und kann durch diesen angespannt werden. — Das Muskelfleisch wird durch 9—11 quere, zackige Sehnenstreifen, die sogenannten Einschreibungen *(inscriptiones tendineae)*, unterbrochen, an welchen Stellen der Muskel auch fest mit der Überzugsaponeurose verbunden ist.

Wirkung: Der gerade Bauchmuskel bildet eine feste Verbindung zwischen Brust und Becken und unterstützt die Rückenmuskeln in der Feststellung der Wirbelsäule zu einem steifen Stabe. Bei der Bewegung, namentlich im schweren Zug, führt

Fig. 237.



Rechte Brust- und Bauchfläche des Pferdes. a und b kleiner gezahnter Muskel, a vordere, b hintere Portion, c äussere, d innere Zwischenrippenmuskeln, e Quermuskel der Rippen, f äusserer schiefer Bauchmuskel, g gerader Bauchmuskel.

er das Becken nach vorne und unterstützt so das Vorgreifen der Gliedmassen; durch seinen Nebenast zum Backbeinkopf wird dieser fest in die Gelenkspfanne gepresst. Beim Aufspringen der Tiere auf den Boden hindert er ein Durchbiegen des Rumpfes nach unten.

Die *Inscriptiones tendineae* deuten zwar die Metamerie des Muskels an, dürfen aber nicht als „Bauchrippen“ gedeutet werden.

2. Der **äussere schiefe Bauchmuskel.** *Musc. obliquus externus abdominalis hom.* (Fig. 237, f).

Syn.: Grosser schiefer Bauchmuskel. Äusserer Rippenbauchmuskel. Schwab.
Franz.: *Costo-abdominal. Grand oblique de l'abdomen.*

Es ist dies ein breiter, grosser Muskel, der nur in seinem äusseren Umfange, über den Rippenknorpeln der falschen und einem Teile der wahren Rippen fleischig ist, im übrigen eine Aponeurose bildet.

Er entspringt stark fleischig mit 4, in die letzten Zacken des breiten gezähnten Muskels eingreifenden Zähnen, ferner mit einzelnen,

nach rückwärts immer undeutlicher werdenden Zähnen an sämtlichen falschen Rippen und den äusseren Zwischenrippenmuskeln, sowie an der Rückenbinde in der Gegend der Enden von den Costalfortsätzen, und sogar noch am lateralen Darmbeinwinkel. Der Muskelfaserverlauf erfolgt schräg nach rück- und abwärts. Hinter dem freien Rande der falschen Rippen bis zur 13. Rippe, zum Teil schon vorher, verwandelt er sich in eine weisse Sehnenhaut, die mit der, den ganzen Muskel deckenden, gelben Bauchhaut innig verschmilzt und endet a) in der unteren Medianlinie an dem Muskel der anderen Seite. Beide bilden hier eine mediane, physiologische Narbe, die als weisse Linie *(linea alba)* bezeichnet wird. b) Ferner endet er gemeinschaftlich mit dem geraden Bauchmuskel am Schambeinkamm und endlich c) vermittelst der Bauchschenkelportion des Poupartschen Bandes an dem medialen Teil der Schenkelbinde.

In der weissen Linie werden beide Bauchmuskeln beim ungeborenen Tiere von den Nabelgefässen durchbohrt. Die Öffnung, die sich jedoch mit zunehmendem Alter in Form einer Narbe schliesst, heisst der Nabelring *(annulus umbilicalis)*.

Wirkung siehe sub 4.

3. Der **innere schiefe Bauchmuskel.** *Musc. abdom. obliquus internus hom.* (Fig. 238, a.)

Syn.: Kleiner schiefer Bauchmuskel, Darmbeinbauchmuskel. Schwab.
Franz.: *Ilio-abdominal. Petit oblique de l'abdomen.*

Es ist dies ein fächerförmiger Muskel, dessen Fasern jene des äusseren schiefen unter stumpfem Winkel kreuzen und der grösstenteils zwischen diesem und dem Querbauchmuskel gelagert ist.

Er entspringt fleischig am lateralen Darmbeinwinkel und setzt sich mit einer oberen, kleineren Portion, die dicht an den Enden der Costalfortsätze vorbeistreicht, mit 4 oder 5 Sehnenzacken an der Innenfläche der Knorpel der 4 oder 6 letzten Rippen fest, wobei er sich mit dem Ende der inneren Zwischenrippenmuskeln verbindet. Die zweite, grössere Portion läuft schief nach ab- und vorwärts und geht in eine Sehnenhaut über, die am Seitenrande des geraden Bauchmuskels mit jener des äusseren schiefen verschmilzt. Sie zieht mit derselben unter dem geraden Bauchmuskel hin und endet an der weissen Linie, verbunden mit der der entgegengesetzen Seite. Nach rückwärts verbindet sich der innere schiefe Bauchmuskel mit der Lendendarmbeinbinde.

Wirkung siehe sub 4. Er bildet die Grundlage der Dampfschnur. Die beiden schiefen Bauchmuskeln stellen Homologa der Zwischenrippenmuskeln dar.

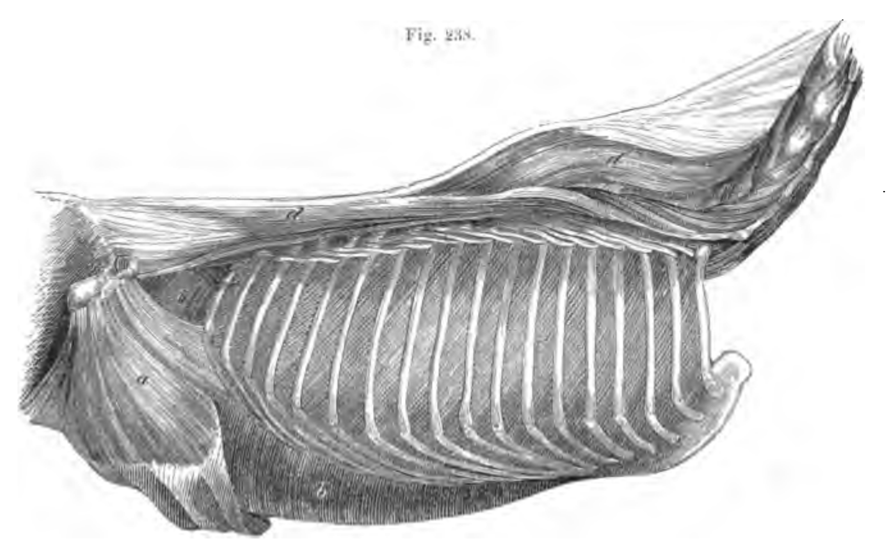


4. Der **Querbauchmuskel.** *Musc. transversus abdominis hom.* (Fig. 238, bb.)

Syn.: Innerer Rippenbauchmuskel. Schwab.

Franz.: *Lombo-abdominal. Transverse de l'abdomen.*

Es ist dies der innerste der vier Bauchmuskeln und unmittelbar von der Querbauchbinde mit dem Bauchfelle überzogen. Seine Fasern verlaufen senkrecht zur Längsachse des Körpers. Er entspringt mit einzelnen Zacken, die zwischen jene des Zwerchfells eingreifen, an der Innenfläche der Knorpel der falschen und letzten wahren Rippen, vom Schaufelknorpel und den Enden der Costal-



Tiefe Muskeln der rechten Rumpfseite vom Pferde. a Innerer schiefer Bauchmuskel, b Querbauchmuskel, c Lendenrippenmuskel, d langer Rückenmuskel, d' Dornmuskel. (Leyh.)

fortsätze der Lendenwirbel. Nach kurzem Verlaufe geht er in eine breite Aponeurose über, die den geraden Bauchmuskel dorsal überzieht und sich in der weissen Linie mit jener der anderen Seite verbindet, jedoch auch noch am Darm- und Schambeine anheftet.

Wirkung: 1. Die Bauchmuskeln, in Gemeinschaft mit dem Zwerchfelle verengern die Bauchhöhle und wirken beim Absetzen des Kotes. Harnes und der Frucht (Drängen — Bauchpresse). 2. Sie fixieren den Brustkorb am Becken, stützen den Rumpf bei den Bewegungen der Gliedmassen, entfalten sohin eine gleiche Wirkung an der Bauchfläche, wie die Rückenstrecker an der Dorsalfläche des Rumpfes. 3. Sie sind die hauptsächlichsten Exspirationsmuskeln (Einatmen und Kontraktionen der Bauchmuskeln schliessen sich jedoch nicht aus, sog. Brustatmen). 4. Tragen sie zum Teil die Last der Eingeweide; namentlich wirken hier die gelbe Bauchhaut und die geraden Bauchmuskeln. — Die Nerven stammen von den Lendennerven ab, die Arterien von der

vorderen und hinteren Bauchdeckenarterie, der umschlungenen Darmbeinarterie und den Lendenarterien.

Querbauchbinde *(fascia transversa abdominalis).*

Dieselbe kann nur, soweit sie der Innenfläche des fleischigen Teiles vom Querbauchmuskel und dem fleischigen Teile des Zwerchfelles aufliegt, als besondere Membran dargestellt werden. Sie entspringt mit dem Querbauchmuskel vom tiefen Blatt der Rückenbinde an den Enden der Costalfortsätze der Lendenwirbel und verbindet sich später mit der Sehnenhaut des genannten Muskels, mit dem Spiegel des Zwerchfelles und dem Bauchfelle. In die Beckenhöhle setzt sie sich als Beckenfascie fort, heftet sich jedoch am Beckeneingang zuvor fest.

Das Poupartsche Band oder der Schenkelbogen, *Ligamentum Poupartii v. arcus cruralis.* (Fig. 239, a und Fig. 240, e, f u. 4).

Das Poupartsche Band besteht aus zwei Portionen, a. der Bauchschenkelportion und b. der Schamschenkelportion (Fuchs)*).

a. Die Bauchschenkelportion (Fig. 239, a und 240, 4) ist die oberflächlichere und stellt eine dünne Sehnenplatte dar, die sich von der Sehnenhaut des äusseren schiefen Bauchmuskels loslöst, über den vorderen (lateralen) Winkel der äusseren Öffnung des Leistenkanales hinwegspringt und sich mit der Schenkelfascie und dadurch mit der folgenden Portion (Fig. 240, bei e) verbindet. Gegen die Schambeinfuge zu wird diese Portion durch eine starke, elastische Platte der gelben Bauchhaut verstärkt. — Diese Portion vermittelt den Verschluss der Bauchhöhle nach rückwärts.

b. Die Schamschenkelportion (Fig. 239, c und 240, f) ist die tiefere und stellt zugleich den Anfang des medialen Teiles der Schenkelfascie dar. Sie entspringt am vorderen Ende der Schambeinfuge und stösst dort mit jener der entgegengesetzten Seite zusammen. Sie tritt nun nach aussen an die mediale Fläche des Schenkels und bildet hierbei die laterale (hintere) Wand des Leistenkanales und zugleich die mediale (vordere) des Schenkelkanales.

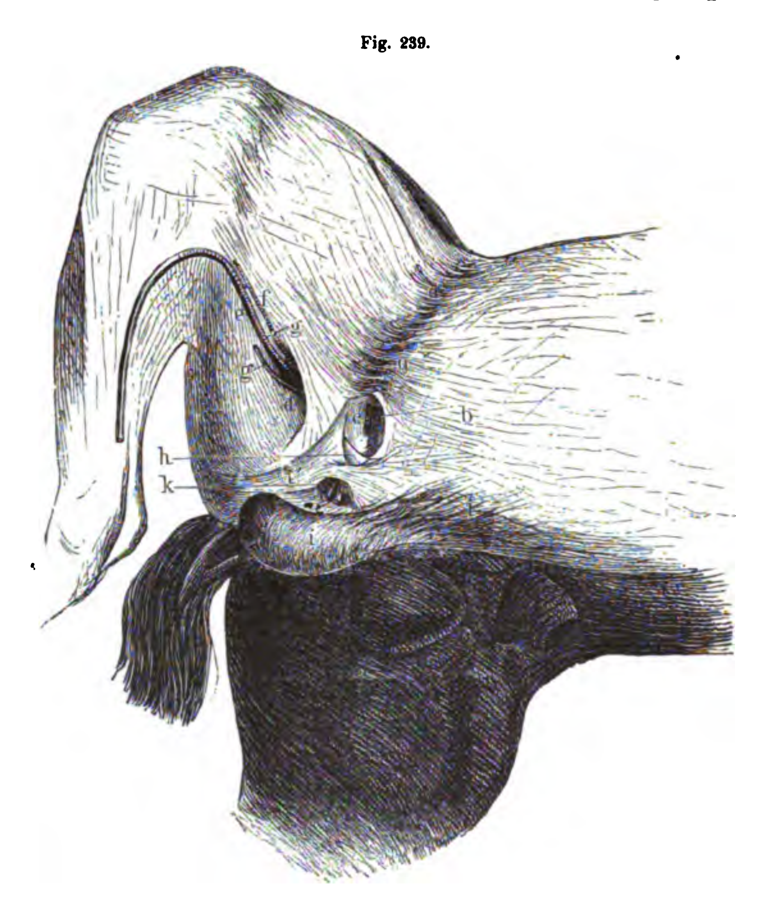
Leistenkanal. *Canalis inguinalis hom.* (Fig. 239 u. 240.)

Es ist dies eine (bei mittelgrossen Hengsten) 11 cm lange Spalte in dem äusseren schiefen Bauchmuskel, durch welchen der Samenleiter (Fig. 240, k) von der Bauchhöhle zum Hoden gelangt. Beide Leistenkanäle nähern sich nach aussen gegenseitig. Jeder Kanal zeigt zwei Öffnungen, zwei Winkel und zwei Wände.

*) Wochenschr. f. T. u. V. 1860 p. 284.

a. Die Öffnungen. α. Die innere (Fig. 240, h) (obere Bauchöffnung oder Bauchring, *annulus abdominalis*) liegt jederseits in der Höhe der unteren Beckenhöhlenwand ca. 5 cm vor den Querästen der Schambeine und stellt eine, ca. 3 cm lange Spalte mit

Fig. 239.



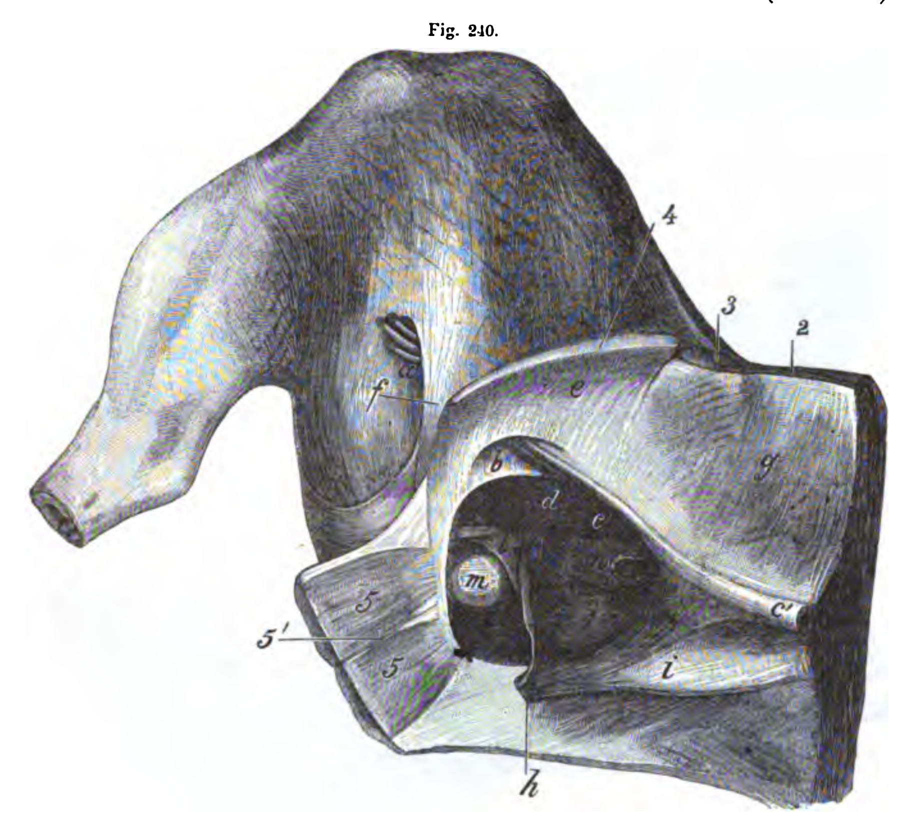
Leistengegend des Hengstes, der rechte Schenkel enthäutet und abgezogen; rechter Hoden- und Samenstrang ist entfernt. a Poupartsches Band (Bauchschenkelportion, Fuchs), b mediale (vordere) Wand des Leistenkanals, c laterale (hintere) Wand desselben (Schamschenkelportion), d Cruralring, e Schrankader, f innere Hautarterie, g g Äste des inneren Hautnerven, h Verstärkungsast für das runde Band der Pfanne, i Rutenfascie, stammt von der gelben Bauchhaut ab, i' elastischer Faserzug (von der gelben Bauchhaut), der zur Schenkelfascie tritt, k Öffnung für die äussere Schamvene

vorderem und hinterem Winkel dar, in welche man bequem mit dem Zeigefinger eindringen kann. (Beide Öffnungen sind ca. 16 cm von einander entfernt); 2 cm medial vom hinteren Winkel laufen die hinteren Bauchdeckengefässe nach vorne.

β. Die äussere Öffnung (Leistenring, *ann. inguinalis*) (Fig. 239

zwischen b und c) ist viel grösser (6,5 cm), liegt mehr medial und stellt ebenfalls eine Spalte mit vorderem und hinterem Winkel dar. Der vordere Winkel der inneren und äusseren Öffnung liegt mehr lateral, als der hintere und ist von der Bauchschenkelportion des Poupartschen Bandes (Fig. 239, a) überbrückt. Am hinteren (medialen)

Fig. 240.



Beckenhöhle und Leistengegend des Hengstes von der Bauchhöhle aus gesehen; rechts (oben) ist die am Beckenrande sich ansetzende, mediale, vordere Wand des Leistenkanales entfernt, links (unten) steht sie noch. 1 Beckenhöhle, 2 abgeschnittener Querbauchmuskel, 3 abgeschnittener innerer schiefer Bauchmuskel, 4 abgeschnittene und auf den Schenkel zurückgelegte Bauchschenkelportion des Poupartschen Bandes, bei e sich mit der Schamschenkelportion vereinigend, 5 gerade Bauchmuskeln herabgelegt, mit der medianen weissen Linie 5'. a Cruralring, b innere Öffnung des Cruralkanales, c Cruralarterie, d Cruralvene, e Vereinigung der Schamschenkelportion, f des Poupartschen Bandes mit dessen abgeschnittener Bauchschenkelportion (4), g Lendendarmbeinbinde, h Bauchöffnung des Leistenkanales mit dem Samenstrang, i Bauchfellfalte mit der Samenarterie, k Samenleiter, l Douglassche Falte, m Harnblase, n Mastdarm.

Winkel zieht sich die Verstärkungssehne des geraden Bauchmuskels (h) zum Oberschenkelkopf.

b. Die Wände zerfallen in eine mediale (mehr nach vorn) und eine laterale (mehr nach hinten) am Schenkel liegende. Die mediale, vordere Wand (Fig. 239, b) wird fast ganz vom inneren

schiefen Bauchmuskel, und in der Nähe der Bauchöffnung noch von der Sehnenhaut des Querbauchmuskels gebildet. Gegen die äussere Öffnung wird diese Wand noch von dem, am Schambeinkamm neben dem geraden Bauchmuskel sich ansetzenden, äusseren schiefen Bauchmuskel gebildet, dessen Sehne sich in der Tiefe des Leistenkanales mit dem inneren schiefen Bauchmuskel verbindet. (Auf Fig. 240 ist die mediale Wand rechts ganz weggenommen, am linken Leistenkanal (h) steht sie noch.)

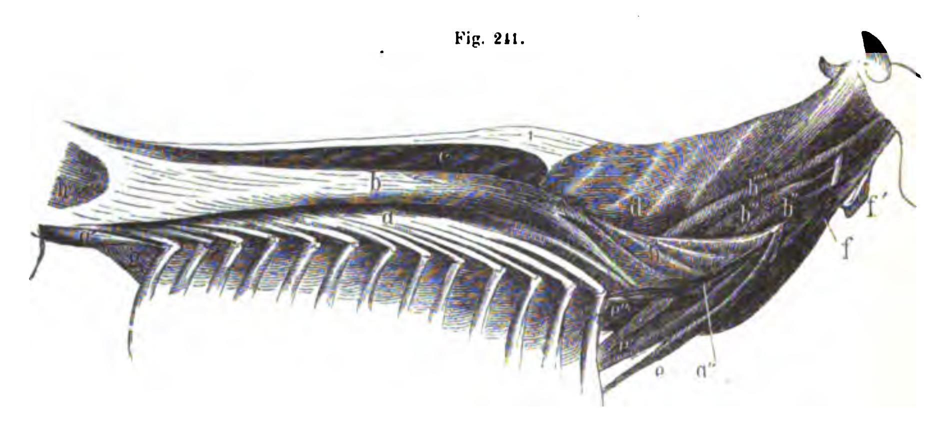
γ. Die laterale, am Schenkel befindliche, Wand (Fig. 239, c) wird von der, hier besonders starken, Schamschenkelportion des Poupartschen Bandes gebildet, welche sich (Fig. 240, e) am Schenkel mit der, den vorderen, lateralen Winkel des Leistenkanales überbrückenden Bauchschenkelportion (Fig. 240, 4) vereinigt.

Den Schenkelkanal siehe bei den gemeinschaftlichen Muskeln der hinteren Gliedmasse Seite 471.

Stammesmuskeln der Wiederkäuer.

1. Der milzförmige Muskel verhält sich in der Hauptsache wie beim Pferde. Er endet mit feinen Zacken am 3. Halswirbel, am Atlas (Fig.

Fig. 241.



Lange Rückenmuskeln des Rindes, rechte Seite. a Gemeinschaftlicher Rippenmuskel, a' dessen Lenden-, a'' dessen Halsportion, b langer Rückenmuskel, b'—b''' Halsportion, b'''' Kopfzacke, c Dornmuskel, d grosser durchflochtener, e—e'' Rippenhalswirbelmuskel, e vordere, e' mittlere, e'' hintere Portion, f langer Kopfbeuger, f' Verbindungsstelle desselben mit der Sehne des Brustbeinwarzenmuskels, g Lendenrippenmuskel, h Anfang des grossen Kruppenmuskels.

254, c Seite 414) und Querfortsatz des Hinterhauptsbeines mit dem Armwirbelwarzenmuskel, ohne sich aber mit den Zacken des *Longissimus dorsi* zu verbinden. Über dem Querfortsatz des Atlas verbindet es sich mit dem unteren Heber des Schulterblattes.

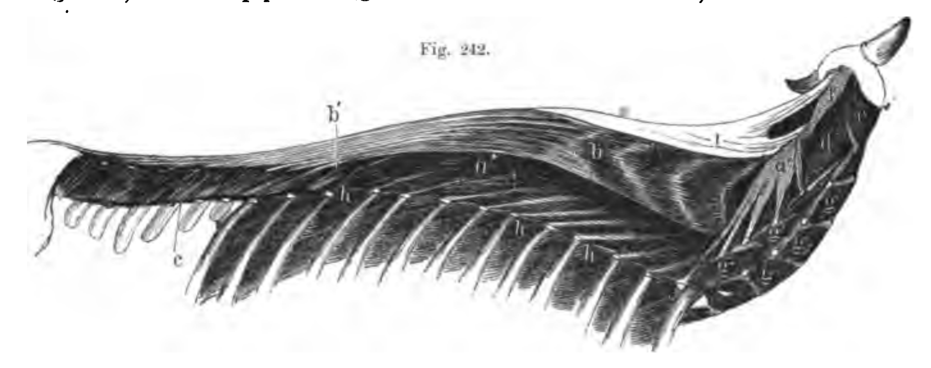
2. Der lange Rückenmuskel (Fig. 241, b) lässt sich beim Rinde vollständig vom Dornmuskel (Fig. 241, c) trennen. In der Lendengegend

sind seine Sehnenfasern nicht mit den Beulen der Dornfortsätze, sondern mit den Sehnen des Muskels der anderen Seite verbunden. Sie verdecken hierbei die Sehnen der Dornmuskeln und lassen sich über die Beulen verschieben.

Hals- und Kopfportion (Fig. 241, b′—″″) verhalten sich im wesentlichen wie beim Pferde, doch fehlt die Verbindung mit dem milzförmigen Muskel.

3. Der Dornmuskel (Fig. 241, c und Fig. 242, b, b′) verhält sich in der Hauptsache wie beim Pferde, lässt sich jedoch nahezu vollständig als gesonderter Muskel darstellen. Er reicht beim Schafe bis zum 3. Halswirbel.

4. Der Querdornmuskel verhält sich ähnlich wie beim Pferd. Fig. 242, a ist die Rückenportion, Fig. 242, a′ und Fig. 243, c die Halsportion, Fig. 241, d die Kopfportion (grosser durchflochtener Muskel).



Rücken- und Halsmuskeln des Rindes, rechte Seite. a Querdornmuskel, a′ Halsportion desselben. b Dornmuskel, b′ Sehnen desselben, die sich mit dem Querdornmuskel verbinden, c Zwischenquermuskeln (Rotatoren), d Achsenträgermuskel, e Seitenträgerhinterhauptsmuskel, f langer und kurzer Achsenhinterhauptsmuskel, g g g′ g′ Zwischenquermuskeln des Halses, h h Rippenheber, i Nackenband.

5. Der Rückenträgermuskel ist gleich wie beim Pferde. (Fig. 243, b′).

6. Der Halswirbelhinterhauptsmuskel entspringt an den vorderen Ästen der Querfortsätze des 2.—6. Halswirbels und verbindet sich mit einer Zacke des Brustbeinkiefer- und Armwirbelwarzenmuskels. (Fig. 241, f, f′ und 243, b.)

7. Zwischenquermuskeln. Bei den Wiederkäuern und dem Schwein sind, der stärkeren Entwickelung der Querfortsätze an den Halswirbeln wegen, diese Muskeln stärker entwickelt und deutlicher gesondert (Fig. 242, g und g′ und Fig. 243, a und a′).

Ausser den genannten Zwischenquermuskeln finden sich bei den Wiederkäuern, Schwein und Fleischfresser am Ende der Rückenwirbel und an den Lendenwirbeln kleine Muskelchen vor, die den Rotatoren des Menschen entsprechen, die man aber füglich gleich zu den Zwischenquermuskeln rechnen kann. (Vid. Fig. 242, c und Fig. 247, cc). Sie zerfallen je in eine längere und kürzere Portion, die öfters mit einander verschmelzen.

a. Die langen *(rotatores longi hom.)* entspringen am Querfortsatze und gehen, einen Wirbel überspringend, zu dem Hilfsfortsatze des zweithinteren Wirbels. Sie werden gegen den Kreuzbeinanfang immer schwächer und bilden zuletzt eine dünne Sehnenhaut.

b. Die kurzen *(rotatores breves hom.)* gehen von Hilfsfortsatz zu Hilfsfortsatz des nächsten Wirbels. Sie verschmelzen vor dem 9. Rückenwirbel mit dem Multifidus.

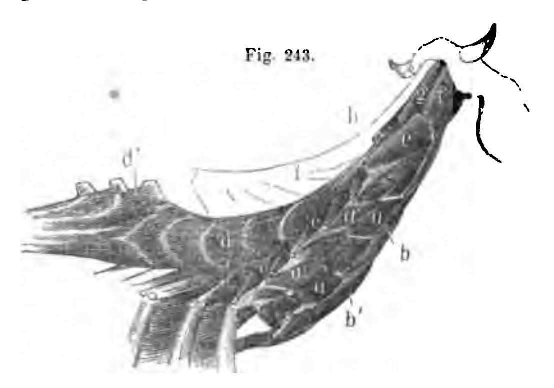
8. Zwischendornmuskeln fehlen dem Rinde.

9. 10. 11. Langer und kurzer Achsenhinterhauptsmuskel, sowie oberer Trägerhinterhauptsmuskel verhalten sich wie beim Pferde, sie sind verhältnismässig sehr kräftig. (Fig. 242, f und Fig. 243, g, h).

12. Achsenträgermuskel und Seitenträgerhinterhauptsmuskel gehen mehr in einander über als beim Pferde. (Fig. 242, d, e u. 243, e, f.)

13. Unterer Trägerhinterhauptsmuskel und Trägergriffelmuskel sind kräftig entwickelt und ersterer beim Schafe deutlich vom Halswirbelhinterhauptsmuskel getrennt.

Fig. 243.



Tiefe Halsmuskeln des Rindes. a vordere. a' hintere Portion der Zwischenquermuskeln des Halses. b' Portionen des Rückenträgermuskels, b Anfang des langen Kopfbeugers, c c Halsportion des Querdornmuskels, d d' Ende der Rücken- und Halsportion des Dornmuskels, e Achsenträgermuskel, f Seitenträgerhinterhauptsmuskel, g kurzer, h langer Achsenhinterhauptsmuskel, i Nackenband.

14. Die Schweifmuskeln verhalten sich ähnlich wie beim Pferd; der Seitwärtszieher ist beim Rinde sehr stark entwickelt (Fig. 288, o—r).

15. Der Brustbeinkiefermuskel besteht aus zwei Portionen:

α. Die vordere Portion (Fig. 244, a) oder Brustbeinkiefermuskel verhält sich der Lage nach wie der gleichnamige Muskel des Pferdes, ist aber am Brustbeinursprung von dem der anderen Seite getrennt und endet sehnig am vorderen Rande des Masseters, ausserdem mit einer dünnen Fascie, die sich an die Backenmuskeln festsetzt und den Kieferzungenbeinmuskel überzieht. Vermittelst der letzteren kann sie die Backen etwas nach rückwärts ziehen.

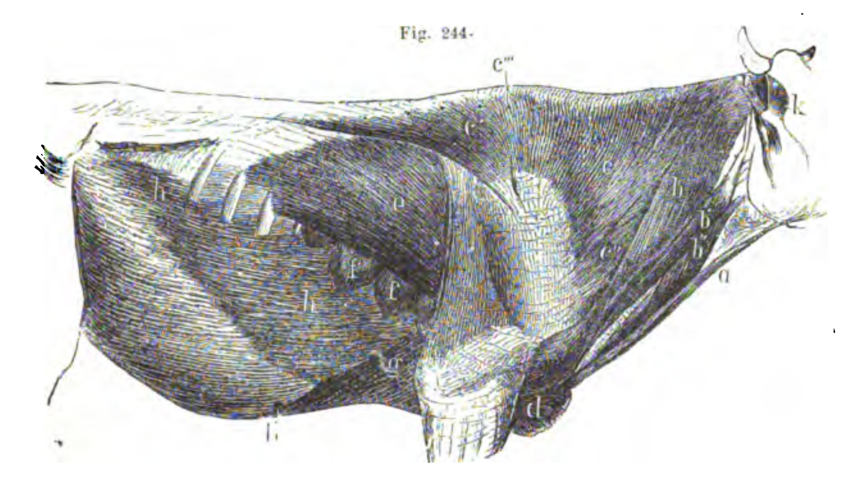
β. Die hintere oder tiefe Portion (Fig. 244, b''), Brustbeinwarzenmuskel, *m. sterno-mastoideus hom.* (Winslow), entspringt von der vorigen bedeckt, am vorderen Brustbeinende, läuft in der Tiefe der Drosselrinne, die äussere Jugularvene und Drosselarterie trennend, nach aufwärts und verbindet sich sehnig mit dem langen Kopfbeuger, zum grössten Teile geht sie aber in eine dünne, mit Fett durchwobene Fascie über, die zwischen Ohr-

speichel- und Unterkieferdrüse in die Höhe steigt, sich zum Teil mit der vorigen Portion vereinigt, zum Teil jedoch bis zum Warzenfortsatz aufsteigt und sowohl an diesem, als auch an dem Unterkieferrande endet. Ein zweites, dünnes Blatt bildet die äussere Fascie der Ohrspeicheldrüse. — Der Muskel kann durch diese Endigung einen Druck auf genannte Drüse ausüben.

16. Der Brustzungenbeinmuskel ist nur in der Mitte des Halses mit dem Brustbeinschildmuskel verbunden, ist nicht zweibauchig und liegt zwischen den Brustbeinkiefermuskeln.

17. Der Brustbeinschildmuskel ist ganz fleischig, nicht zweibauchig, und am Brustbein mit dem der anderen Seite und dem Brustzungenbeinmuskel, mit dem letzteren ausserdem in der Mitte des Halses durch einen kurzen Sehnenstreifen verbunden.

Fig. 244.



Oberflächliche Stammes- und Gliedmassenmuskeln vom Rinde. a Brustbeinkiefermuskel, b Armwirbelwarzenmuskel, dorsaler Ast, b' ventraler Ast desselben, b'' hinterer oder tiefer Ast des Brustbeinkiefermuskels (Brustbeinwarzenmuskel), c—c'' oberer Nackenbandschultermuskel, c Nackenportion desselben, c' Rückenportion, c'' Halswirbelportion, c''' Öffnungen für durchdringende Arterien und Nerven, d kleiner Brustarmbeinmuskel, e breiter Rückenmuskel, f f Rippenschultermuskel, g grosser Brustarmbeinmuskel, h h äusserer schiefer Bauchmuskel, h' sog. Milchnäpfchen, i äusserer Nackenmuskel der Muschel, k gemeinschaftlicher Ohrmuskel.

18. Der Schulterzungenbeinmuskel ist schwach, entspringt von einer Sehnenhaut über dem Querfortsatz des 3. Halswirbels, ist von der vorderen Portion des Armwirbelwarzenmuskels, sowie dem Brustbeinwarzenmuskel bedeckt und geht nun durch eine Spalte, welche der letztgenannte Muskel mit dem langen Kopfbeuger bildet und durch die er in der Lage erhalten wird, zum Zungenbeinkörper.

19. Der Rippenhalswirbelmuskel (Fig. 241, e—e'' u. 245, e—e''') reicht bis zum Querfortsatze des 3. Halswirbels. Zacken des langen Halsbeugers und die vordere Abteilung der Zwischenquermuskeln verbinden sich mit ihm. Er zerfällt in 4 Portionen:

α. Die vordere Portion (*scalenus anticus hom.*, Fig. 241 und 245, e)

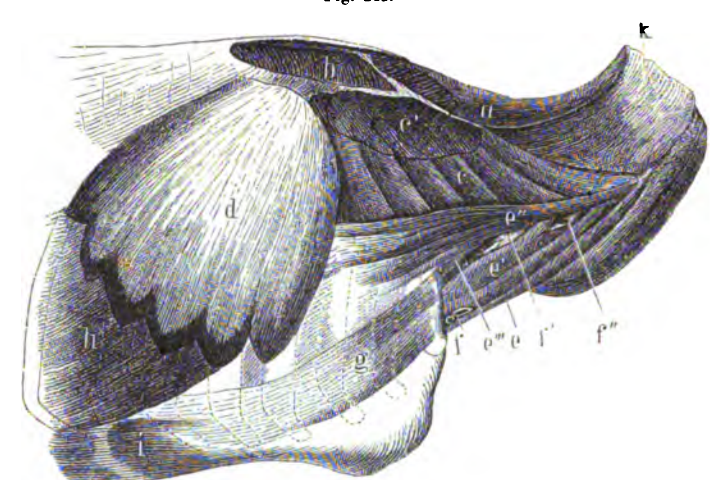
geht vor den Achselgefässen (f) zum 3. Halswirbel. Sie fehlt zuweilen beim Schaf oder sie ist sehr schwach.

β. Die mittlere Portion (*sc. medius h.*) (e') verhält sich wie beim Pferde, lässt sich jedoch leicht in Bündel für den 6., 5. und 4. Halswirbel zerlegen.

Zwischen ihren Zacken und der hintersten Portion (e''' treten die Äste des Achselgeflechtes (f' f'') nach aussen.

γ. Die Rippenportion (Fig. 245, e'', *sc. posticus h.*) entspringt an der 4., bei kräftiger Entwickelung mittelst einer sehnigen Ausbreitung sogar

Fig. 245.



Muskeln an der rechten Brustwand des Rindes, die Schulter ist entfernt.
a Abgeschnittener unterer Nackenbandschultermuskel, b Rückenschultermuskel, c c' Halswirbelschultermuskel, d Rippenschultermuskel, e—e''' Rippenhalswirbelmuskel, e vordere, e' mittlere, e'' Rippen- und e''' hintere Portion desselben, f Achselarterie und Achselvene, f' f'' Äste des Armgeflechtes, g Quermuskel der Rippen, h Anfang des äusseren schiefen Bauchmuskels, i Anfang des geraden Bauchmuskels, k Teil des milzförmigen Muskels.

an der 5., dann mit kleinen, oft fehlenden Zacken an der 3. und 2. Rippe und endet mit besonderem Zacken an den Querfortsätzen des 6. bis 3. Halswirbels.

Als *scal. posticus* (Henle) bezeichnet man beim Menschen immer jene Portion, die von der zweiten Rippe kommt.

δ. Die hintere (dorsale) Portion (*sc. minimus hom.*, Fig. 245, e''') verhält sich wie beim Pferde.

20. Der gemeinschaftliche Rippenmuskel zeigt im wesentlichen keinen Unterschied vom Pferd (Fig. 241, a—a''). Die Lendenportion ist deutlich gesondert (a'). Sie entspringt am vorderen Darmbeinrande und reicht bis zur letzten Rippe. Sie liegt am lateralen Rande des langen Rückenmuskels und läuft locker über die Querfortsätze der Lendenwirbel hinweg.

21. Am kleinen gezahnten Muskel sind die Zacken schwächer und undeutlicher beim Rind als beim Pferde. Bei guter Entwickelung setzen sich

die unregelmässigen Zacken der vorderen Portion an die 5. bis 9. Rippe fest. Die letzten Zacken enden jedoch nur an der, die Zwischenrippenmuskeln deckenden Fascie. Die Zacken der hinteren Portion (Fig. 255, l, Seite 414) gehen zur 11. bis 13. Rippe und treten etwas zwischen beide Lagen der Zwischenrippenmuskeln. Die 10. Rippe ist zackenlos.

Beim Schafe reicht die vordere Portion bis zur 6. Rippe, die 7. und 8. sind frei, die hintere Portion beginnt an der 9. Rippe.

22. Lendenrippenmuskel wie beim Pferde. (Fig. 241, g.)

23. Der Quermuskel der Rippen verhält sich wie beim Pferd.

24. Die äusseren Zwischenrippenmuskeln fehlen auf kurze Strecken dort, wo die Zacken des kleinen gezahnten Muskels an die Rippen treten.

25. Brustbeinrippenmuskel wie beim Pferde.

26. Zwerchfell. Beim Wiederkäuer (Rind Fig. 289, a—c′ S. 487) ist das Zwerchfell der geringeren Zahl falscher Rippen wegen weniger schief gestellt. Die Muskelteile um die Schlundöffnung sind stärker und sind von Einfluss auf das Wiederkauen. Das Schlundloch c′ liegt mehr seitlich vom Hohlvenenloche. Beim Rinde ist die letzte Rippe in der Regel ohne Zwerchfellzacke; die Zacken setzen sich erheblich über dem unteren Rippenende an. Der vorderste Teil des Zwerchfelles entspricht dem 6.—7. Intercostalraum, unterhalb der Mitte der Brusthöhe gemessen.

27. Der gerade Bauchmuskel besitzt beim Rinde (Fig. 255, g S. 414) nur 5 (bei Schaf und Ziege 7) Inskriptionen. Er giebt keinen Verstärkungsast für die Pfanne ab. Die Sehnen beider Muskeln verbinden sich kurz vor der Schambeinfuge, teilen sich hierauf in zwei starke Sehnenschenkel, die am vorderen Schambeinrande, in der Nähe der Pfanne, an der dort befindlichen Beule enden. Der, zwischen beiden Schenkeln liegende, dreieckige Raum ist nur von einer dünnen Sehnenhaut und einwärts vom Bauchfell gedeckt. — An den zweiten Inskriptionen findet sich das, bei Milchtieren besonders deutliche, sog. Milchnäpfchen (Fig. 244, h′). Es ist dies eine, etwa fingerstarke Verbindungsöffnung zwischen der Bauchwandvene (Milchader) und inneren Brustvene.

28. Der äussere schiefe Bauchmuskel (Fig. 244, h) verhält sich im wesentlichen wie beim Pferde.

29. Der innere schiefe Bauchmuskel (Fig. 255, h, Seite 414) ist nicht in zwei Portionen geteilt, wie beim Pferde. Er nimmt mit Fleischzacken auch am Ende der Querfortsätze der Lendenwirbel seinen Ursprung und deckt so die Hungergrube fleischig. Beim Schaf geht er nicht an die letzte Rippe.

30. Der Querbauchmuskel verhält sich im wesentlichen gleich, es greifen aber lange Sehnenzacken in die Fleischzacken des Zwerchfelles ein. Beim Schafe ist er sehr fleischig, entspringt an den Querfortsätzen der Lendenwirbel und an sämtlichen Rippen bis zum Brustbein.

Stammesmuskeln des Schweines.

1. Der milzförmige Muskel (Fig. 246, c) endet mit 3 Zacken: am Flügelfortsatz des Atlas, am Warzenfortsatz und am Querfortsatz des Hinterhauptsbeines.

2. Der lange Rückenmuskel (Fig. 246, a) ist ähnlich wie beim Pferde, doch reicht die Verwachsung zwischen ihm und dem Dornmuskel nur bis an den ersten Lendenwirbel. Die Hals- und Kopfportion (Fig. 247, d u. g) entbehren der Verbindung mit dem milzförmigen.

3. Der Dornmuskel verhält sich im wesentlichen wie beim Pferd, lässt sich aber nahezu vollständig als gesonderter Muskel darstellen (Fig. 247, a). An die einzelnen Portionen dieses Muskels treten öfters Zacken des Querdornmuskels (Fig. 247, b).

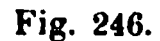
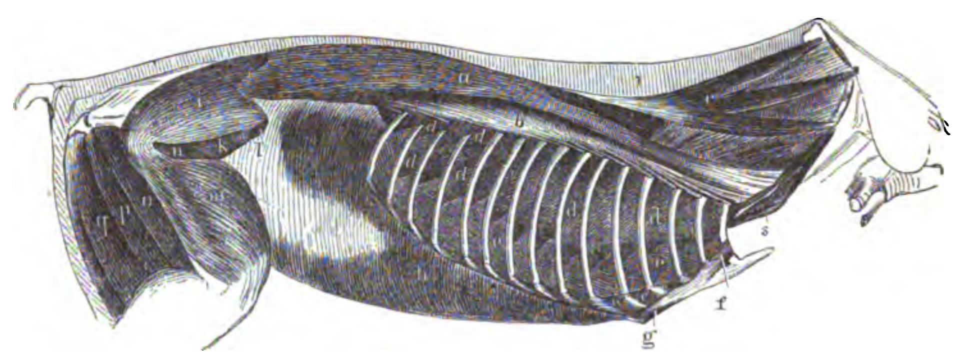


Fig. 246.



Lange Rücken- und Brustmuskeln etc. des Schweines von rechts. a Langer Rückenmuskel, b gemeinschaftlicher Rippenmuskel, c milzförmiger Muskel, d d äussere Zwischenrippenmuskeln, e e e' e' innere Zwischenrippenmuskeln, f Quermuskel der Rippen, g Anfang des geraden Bauchmuskels, h Querbauchmuskel, i grosser Kruppenmuskel, k Darmbeinkopf des grossen Psoas (sog. *Iliacus internus*), l abgeschnittener Spanner der breiten Schenkelbinde, m äusserer, n vorderer Kopf des Kniescheibenstreckers, o hinterer Schambackbeinmuskel, p grosser Gesässbackbeinmuskel, q innerer Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels. 1 Durchschnitt der Haut und des Fettes.

4. Querdornmuskel in der Hauptsache wie beim Pferde. Fig. 247, b b ist die Rückenportion, f die Kopfportion (grosser durchflochtener). Letztere entspringt schon am 5. Rückenwirbel.

5. Rückenträgermuskel wie beim Pferde, ebenso

6. Halswirbelhinterhauptsmuskel; nur entspringt dieser auch vom 6. Halswirbel.

7. Zwischenquermuskel s. beim Wiederkäuer S. 391. (Fig. 247, c.)

8. Im Gegensatz zu Pferd und Rind besitzt das Schwein Zwischendornmuskeln.

9—13. Langer und kurzer Achsenhinterhauptsmuskel, oberer Trägerhinterhauptsmuskel, Achsenträgermuskel, Seitenträgerhinterhauptsmuskel, unterer Trägerhinterhauptsmuskel und Trägergriffelmuskel verhalten sich wie beim Wiederkäuer und ähnlich wie beim Pferde.

14. Die **Schweifmuskeln** setzen sich, nach Gurlt, in einer Schraubenwindung an die Schwanzwirbel, und erklärt er daraus die Ringelung des Schwanzes.

15. Beim Schweine findet sich nur ein **Brustbeinwarzenmuskel** (Fig. 248, k) (*m. sterno-mastoideus*). Er endet mit dünner Sehne am Warzenfortsatz. Der Brustbeinkiefermuskel fehlt.

16. Der **Brustzungenbeinmuskel** entspringt vom unteren Ende der ersten Rippe, ist im unteren Dritteile durch einen zarten Sehnenstreifen (Fig. 248, i) unterbrochen, ziemlich breit, im übrigen wie beim Rinde.

17. **Brustbeinschildmuskel** (Fig. 248, m). Beim Schweine ist er auch durch einen queren, schmalen Sehnenstreif unterbrochen. Von ihm aus teilt er sich in einen medialen und lateralen Ast. Letzterer setzt sich an dem unteren Rande des Schildknorpels fest, ersterer ist länger, geht gegen die vordere Fläche und endet am oberen Rande des Knorpels. Er ist nicht mit dem Brustzungenbeinmuskel verbunden.

18. An Stelle des **Schulterzungenbeinmuskels** vom Pferde findet sich ein, vom Querfortsatz des 5. und 4. Halswirbels entspringender Muskel, der sich aber im übrigen wie beim Pferd verhält (Fig. 248, l).

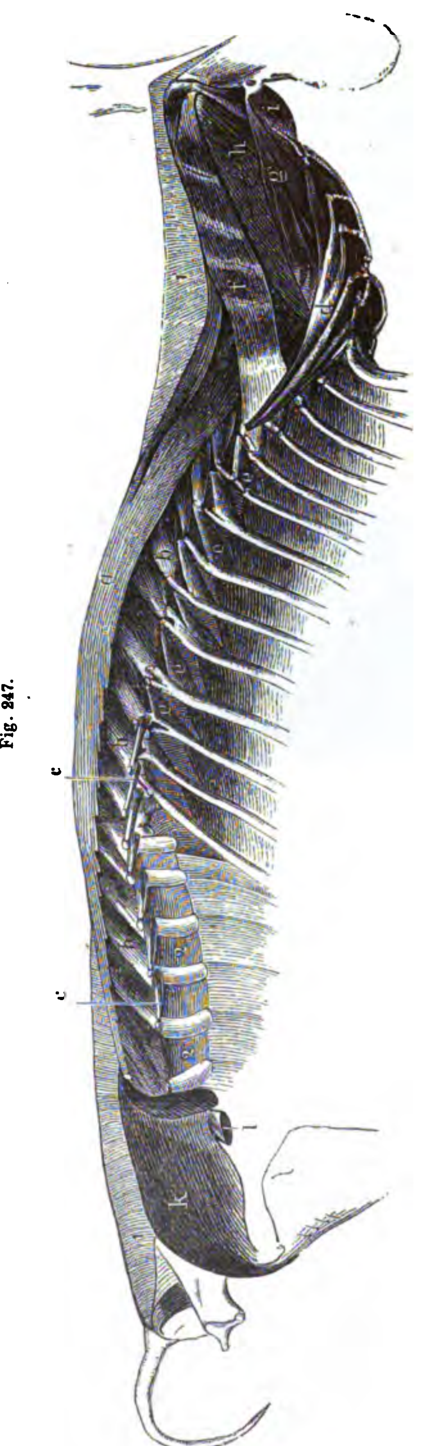


Fig. 247.

Rücken- und Halsmuskeln des Schweins, rechte Seite.

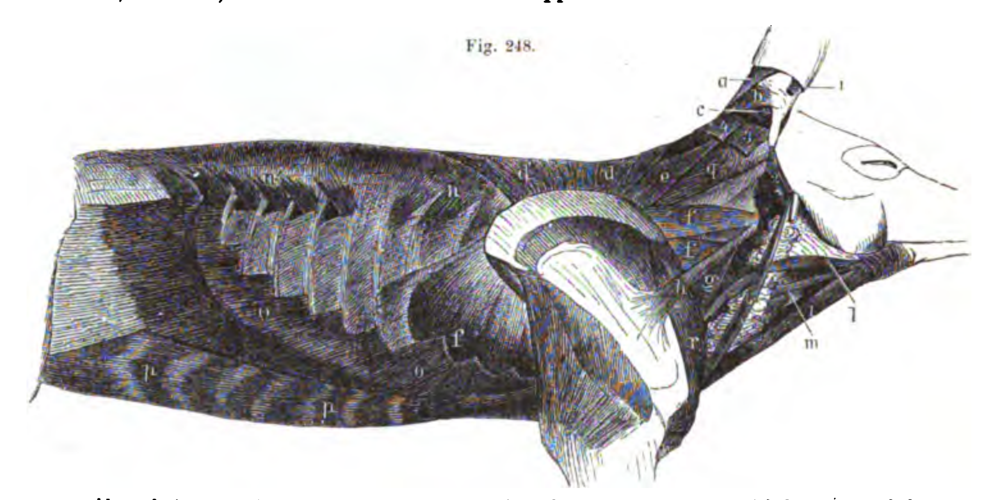
a Dornmuskel, nach aufwärts gezogen, b Querdornmuskel, c c Zwischenquermuskeln (Rotatoren *hom.*), d Halsportion des langen Rückenmuskels, e e Rippenheber, f grosser durchflochtener Muskel, g Kopfzacke des langen Rückenmuskels, h tiefere Muskellage, i Seitenträgerhinterhauptsmuskel, k grosser Kruppenmuskel. 1 Durchschnitt durch Haut und Fett, 2 Zwischenquerbänder.

19. Rippenhalswirbelmuskel. Der *Scalenus anticus h.* fehlt wie beim Pferde; im übrigen wie beim Rind. Die Rippenportion kommt von der 3. Rippe. (Fig. 248, g.)

20. Der gemeinschaftliche Rippenmuskel (Fig. 246, b) verhält sich ähnlich wie beim Pferd.

21. Kleiner gezahnter Muskel (Fig. 248 n, n'). Auch beim Schwein ist, wie beim Rind die 9. oder 10. Rippe zackenlos. Die Zähne der hinteren Portion treten zwischen beide Schichten der Zwischenrippenmuskeln und enden, bedeckt von der äusseren Lage derselben an den Rippen. Ihre Zahl, meist 6, ändert mit der Zahl der Rippen.

Fig. 248.



1 Abgeschnittener Ohrdrüsenmuskel, 2 und 3 abgeschn. Zacken des Armwirbelwarzenmuskels 4 abgeschn. Teil des oberen Nackenbandschultermuskels. a Äusserer, b mittlerer, c tiefer Nackenmuskel der Muschel, d d' Rückenschultermuskel, e unterer Nackenbandschultermuskel, f f f' breiter gezähnter Muskel (f f Halsportion, f' Rippenportion), g Rippenhalswirbelmuskel, h unterer Schulterheber (Teil des oberen Nackenbandschultermuskels), i Brustzungenbeinmuskel, k Brustbeinwarzenmuskel, l *musc. omohyoideus hom.*, m Brustbeinschildmuskel, n n' vorderer und hinterer kleiner gezähnter Muskel, o o äusserer schiefer Bauchmuskel, p p gerader Bauchmuskel, r Brustbeinschultermuskel (Ende dess.).

22. Lendenrippenmuskel wie beim Rinde.

23. Quermuskel der Rippen (Fig. 246, f) wie bei Pferd und Rind.

24. Zwischenrippenmuskeln (Fig. 246, d d und e e'). Beim Schwein fehlen die äusseren Zwischenrippenmuskeln, soweit die gezähnten Muskeln und die Zacken des äusseren schiefen Bauchmuskels zwischen beide Lagen eindringen (d d). Zwischen den beweglichen Knorpelplatten der wahren Rippen sind die inneren Zwischenrippenmuskeln (e' e') sehr stark und hängen mit dem geraden Bauchmuskel zusammen.

25. Brustbeinrippenmuskel wie beim Pferd.

26. Zwerchfell wie beim Pferd, doch findet sich das Schlundloch zwischen beiden Pfeilern.

27. Gerader Bauchmuskel (Fig. 248, p p). Beim Schwein hat der Muskel je nach der Zahl der falschen Rippen 7—9 Einschreibungen und

befestigt sich grösstenteils sehnig an der Verwachsungsstelle beider breiten Einwärtszieher (Fig. 291, a'' S. 492).

28. Der äussere schiefe Bauchmuskel besitzt nur eine sehr schwache, gelbe Bauchhaut (Fig. 256, e e und Fig. 248, o o).

29. Innerer schiefer Bauchmuskel wie beim Wiederkäuer.

30. Der Querbauchmuskel (Fig. 246, h) ist vorn bis zur Höhe der letzten Rippe ganz fleischig.

Stammesmuskeln der Fleischfresser.

1. Der milzförmige Muskel ist sehr stark, besitzt zwei undeutliche Sehneneinschreibungen und endet am Querfortsatz des Hinterhauptsbeines bis zum Warzenfortsatz herab (Fig. 249, 5).

2. Der lange Rückenmuskel ist mit dem Dornmuskel ziemlich innig verbunden; die Zacke für Atlas und Kopf bildet einen Muskelbauch und verbindet sich mit dem milzförmigen Muskel.

3. Der Dornmuskel lässt sich in der Lenden- und Rückengegend kaum vom langen Rückenmuskel trennen, in der Widerristgegend verhält er sich wie beim Pferde.

4. Die Bündel des Querdornmuskels sind ganz fleischig, in der Lendengegend innig mit dem Dorn- und langen Rückenmuskel verbunden und überspringen in der Widerristgegend weniger Dornfortsätze. Im übrigen wie beim Pferde. — Der grosse durchflochtene Muskel entspringt vom vierten Rückenwirbel, bildet keine Schleimbeutel und verhält sich im übrigen wie beim Pferde.

5. Der Rückenträgermuskel zeigt keine wesentlichen Unterschiede vom Pferd.

6. Der Halswirbelhinterhauptsmuskel (lange Kopfbeuger) (Fig. 249, 12) entspringt vom Querfortsatz des 2.—6. Halswirbels und endet am Basilarfortsatz des Hinterhauptsbeines. An seinem Anfang hängt er mit dem Rippenhalswirbelmuskel und der Halsportion des Querdornmuskels, sowie dem Rückenträgermuskel zusammen.

7. Die Zwischenquermuskeln, s. beim Wiederkäuer S. 391.

8. Die Zwischendornmuskeln sind namentlich an den Lendenwirbeln kräftig.

9—15. Die kurzen Muskeln des 1. und 2. Halswirbelgelenkes sind im wesentlichen gleich wie beim Pferde; bei Hund und Katze sind sie sämtlich sehr kräftig entwickelt.

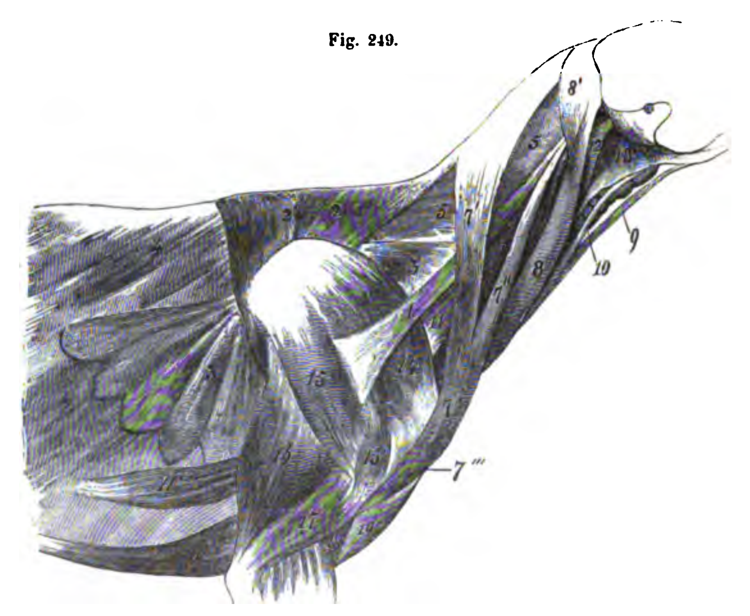
14. Die Schweifmuskeln sind ähnlich wie beim Pferde, doch entspringen die Heber und Niederzieher schon in der Lendengegend. Der obere Seitwärtszieher *(m. abductor caudae externus)* liegt dem langen Heber lateral an, heftet sich am oberen Rande des Darmbeines an den Querfortsätzen des Kreuzbeines und der vorderen Schweifwirbel an, läuft lateral über den Ansatz des eigentlichen Seitwärtsziehers hinweg und verliert sich nach hinten.



Er stellt einen sehr kräftig entwickelten Zwischenquermuskel dar. Der eigentliche, innere Seitwärtszieher ist ebenfalls sehr kräftig und mit dem vorigen hauptsächlich beim Wedeln thätig.

15. Wie beim Schweine, findet sich auch hier statt des Brustbeinkiefermuskels ein Brustbeinwarzenmuskel (Fig. 249, 8). Er entspringt stark fleischig am Brustbein, trennt, wie beim Rinde, die Drosselarterie von der Drosselvene und endet sehnig in Gemeinschaft mit der Halsportion des Armwirbelwarzenmuskels am Warzenfortsatze des Schläfenbeines und Quer-

Fig. 249.



Halsmuskeln und Rumpfmuskeln der Brustgliedmasse vom Hund.
1 Heber des Schulterblattes, 2 unterer Nackenbandschultermuskel, 2' Rückenschultermuskel, 3 breiter gezahnter Muskel, 3' dessen Halsportion, 4 kleiner gezahnter Muskel, 5 milzförmiger Muskel, 6 tiefer Brustmuskel, 7 Armwirbelwarzenmuskel, 7' Halsportion desselben, 7'' Warzenportion, 7''' Armportion, 8 Brustbeinwarzenmuskel, 8' Teil von dessen Halsportion, 9 Brustzungenbeinmuskel, 10 Brustbeinschildmuskel, 11 Rippenhalswirbelmuskel, 11' Rippenportion desselben, 12 langer Kopfbeuger, 13 Schlundschnürer (Zungenbeinmuskel und Kehlkopfmuskel des Schlundkopfes), 14 vorderer Grätenmuskel, 15 grosser Schulterumdrehermuskel, 15' dessen untere Abteilung, 16 Schulterblattkopf, 17 lateraler Armbeinkopf des vierköpfigen Ellenbogenstreckers, 18 gewundener, 19 gerader Vorarmbeinbeuger.

fortsatz des Hinterhauptsbeines. Dorsal wird die Sehne breit, flach und verschmilzt mit der Nackenportion des Armwirbelwarzenmuskels. (Fig. 249, 8'.)

16. Der Brustzungenbeinmuskel entspringt vom unteren Ende der ersten Rippe und verhält sich im übrigen wie beim Schwein. (Fig. 249, 9.)

17. Der Brustbeinschildmuskel ist in seiner sternalen Hälfte mit dem Brustzungenbeinmuskel verbunden (Fig. 249, 10). Der Schulterzungenbeinmuskel fehlt dem Fleischfresser.

18. Die vordere Portion des Rippenhalswirbelmuskels fehlt dem Fleischfresser, die Rippenportion ist sehr kräftig und reicht bis zur 8. Rippe (Fig. 249, 11 und 11'). Cranial reicht er bis zum 1. Halswirbel.

19. Der gemeinschaftliche Rippenmuskel ist sehr stark; seine Lendenportion entspringt vom Darmbein und langen Rückenmuskel. Die Halsportion ist bis zum 1. Halswirbel zu verfolgen, verschmilzt jedoch teilweise mit dem vorigen.

20. Die vordere Portion des kleinen gezahnten Muskels versieht die 3. bis 10. Rippe; die hintere mit 3 breiten Zacken die 11. bis 13. Der Raum zwischen 10. und 11. Rippe ist daher zackenlos.

21. Der Lendenrippenmuskel fehlt dem Fleischfresser.

22. Quermuskel der Rippen wie beim Pferd.

23. Die äusseren Zwischenrippenmuskeln fehlen vom unteren Ende der Rippen an; es finden sich hier nur innere.

24. Rippenheber wie beim Pferd; ebenso 25. Der Brustbeinrippenmuskel.

26. Zwerchfell. Die Fleischfresser besitzen eine, auf Kosten des sehnigen Teiles sehr entwickelte fleischige Portion. Schlundloch wie beim Schwein zwischen beiden Pfeilern.

27. Der gerade Bauchmuskel entspringt schon in der Höhe der zweiten Rippe und besitzt 3—4 *Inscriptiones tendineae.*

28. Der äussere schiefe Bauchmuskel ist sehr fleischig; eine gelbe Bauchhaut fehlt.

29. Innerer schiefer Bauchmuskel wie beim Schwein; ebenso 30. Querbauchmuskel.

Rumpfmuskeln der Brustgliedmasse des Pferdes.

Diese Muskeln, auch gemeinschaftliche Muskeln der Vordergliedmasse genannt, entspringen am Rumpfe und enden an der Gliedmasse. Sie sind in zwei Gruppen verteilt, von welchen die eine an dem oberen Ende des Schulterblattes, die andere in der Umgegend des Oberarmgelenkes bis zum Ellenbogengelenk herab sich an den Vorarm anheftet.

Zur oberen Gruppe zählen:

1. Der obere Nackenbandschultermuskel.

a) Nackenportion. Ansatz: am strangförmigen Teil des Nackenbandes. Ende: an der Schulterblattgräte und Schulterbinde.

b) Rückenportion. A. Rückenteil des Nackenbandes und Rückenbinde. E. Schulterblattgräte.

2. Der Feststeller des Schulterblattes bestehend aus:

a) Unterem Nackenbandschultermuskel. A. Strangförmiger Teil des Nackenbandes. E. Innenfläche des Nackenwinkels vom Schulterblattknorpel.

b) Rückenschultermuskel. A. Oberes Ende der Dornfortsätze vom 3.—7. Rückenwirbel. E. Innenfläche des Schulterblattknorpels.

c) Rippenschultermuskel. A. Die 8—9 ersten Rippen. E. Hinteres rauhes Feld der Unterschulterblattfläche (= Brustportion des breiten gezahnten Muskels.

d) Halswirbelschultermuskel. A. Querfortsätze der 4 letzten Halswirbel. E. Vorderes rauhes Feld der Unterschulterblattfläche (= Halsportion des breiten gezahnten Muskels).

Zur unteren Gruppe gehören:

1. Der oberflächliche Brustmuskel. a) Vordere Portion = kleiner Brustarmbeinmuskel. A. Seitenfläche des Brustbeinschnabels. E. Armbein in der Umdrehergegend. b) Hintere Portion = Brustvorarmbeinmuskel. A. Unterer Brustbeinrand. E. Vorarmbinde.

2. Der tiefe Brustmuskel. a. Grosser Brustarmbeinmuskel. A. Brustbein, Schaufelknorpel und gelbe Bauchhaut. E. Medialer Muskelhöcker des Armbeins. Einen Teil dieses Muskels bildet

b. der Brustbeinschultermuskel. A. Vor dem vorigen am Brustbein. E. Vorderer Rand des Schulterblattes.

3. Der Rückenarmbeinmuskel oder breite Rückenmuskel. A. Rückenbinde in der Höhe der 13. Rippe. E. Narbe des Armbeins.

4. Armwirbelwarzenmuskel. A. Umdreher des Armbeins und das, daran sich ansetzende Zwischenmuskelband. E. Die Halsportion reicht bis zum 3. Halswirbel. Die ventrale Kopfportion endet am Hinterhauptsbein und der Warze des Felsenbeins.

Durch die gesamte, eben erwähnte Muskelmasse kann die Vordergliedmasse an dem Rumpfe festgestellt und als Stütze für denselben verwendet werden. Durch Bänder und Muskeln, namentlich den breiten gezahnten, ist dann der Rumpf zwischen den Brustgliedmassen aufgehängt. Letztere sind aber ebenso geeignet zum Auffangen der Last beim Aufspringen auf den Boden, indem sie gestreckt nach vorn geführt werden. An der Ortsbewegung nehmen sie beträchtlichen Anteil, der bestimmende Einfluss auf die Richtung kommt aber, namentlich in rascheren Gangarten, den Hintergliedmassen zu. Die Muskeln sind daher vorne auch weniger massig, als hinten und um nicht zu viel Raum in der Breite einzunehmen, sind sie namentlich an der Schulter abgeflacht. Bei der Bewegung wird die Vordergliedmasse durch die Muskeln der unteren Gruppe vor- und rückwärts verschoben, wobei der Drehpunkt im oberen Teile des Schulterblattes gelegen ist.

α. Obere Gruppe.

1. Der **obere Nackenbandschultermuskel** oder **Kappenmuskel,** *musc. cucullaris vel trapezius hom.* (Fig. 250, d d'.)

Syn.: Kaputzenmuskel. Franz.: *Trapèze cervical.*

Es liegt dieser Muskel in der Gegend des Widerristes und zerfällt durch eine, in der Richtung der Schultergräte befindliche Sehnenausbreitung in eine Nacken- und Rückenportion. Beide sind überzogen von der Hals- und Widerristbinde, über welche sich noch die Aponeurose des Hautmuskels hinwegzieht.

a. Die Nackenportion*) (d) stellt einen, namentlich nach abwärts sehr dünnen, blassen, dreieckigen Muskel dar, der mit einer feinen, weissfaserigen Sehnenhaut vom Nackenbande in der Höhe der Achse bis zum dritten Rückenwirbel entspringt, dann muskulös

*) Halsportion, ungleich viereckiger Muskel. *Trapèze cervical, m. cervico-acromien d. Franz.*

wird und sehnig an der Gräte des Schulterblattes endet. Seine Fasern laufen schief von oben nach hinten und unten. Durch das äussere Blatt der Halsbinde, das ihm sehr fest anhängt, wird er mit dem Armwirbelwarzenmuskel verbunden. Er deckt den unteren Nackenbandschultermuskel, den milzförmigen und Halsteil des breiten Gezähnten. Nach rückwärts geht er ohne Unterbrechung in

b. die Rückenportion*) (d') über. Diese besitzt ebenfalls eine dreieckige Gestalt, nimmt mit einer weissfaserigen, dünnen



Gemeinschaftliche Muskeln der vorderen Extremität etc. vom Pferde. a Schulterzungenbeinmuskel, b Brustbeinkiefermuskel, c Armwirbelwarzenmuskel, d d' Hals- und Rückenportion des oberen Nackenbandschultermuskels, e breiter Rückenmuskel.

Sehnenhaut vom äusseren Blatte der Rückenbinde ihren Ursprung, bildet dann einen weit stärkeren Muskelbauch, als die vorige Portion, und endet mit einer breiten Aponeurose am oberen Teil der Schultergräte und deren Beule, geht aber auch zum Teil in die Fascie des hinteren Gräten- und grossen Schulterumdrehermuskels über. Ihre Faserzüge haben eine umgekehrte Richtung, als jene der Halsportion. Der Muskel ist von der elastischen Widerristbinde überzogen und deckt den oberen Teil des breiten Rückenmuskels.

Der Muskel im ganzen dient zur Befestigung der Schulter und kann sie etwas heben. Die Halsportion ist fast nur als Spannmuskel der oberflächlichen Halsbinde

---

***) Dreieckiger Muskel.** *Trapèze dorsal; m. dorso-acromien.*

und Schulterbinde aufzufassen. Die Rückenportion hebt und zieht den oberen Teil der Schulter etwas zurück.

Beide Portionen bekommen ihre motorischen Nerven vom XI. Gehirnnerven, ihre Arterien von der Rücken- und oberen Halsarterie.

2. Der **Feststeller des Schulterblattes** stellt einen Kranz von Muskeln dar, welcher die Befestigung des Schulterblattes am Rumpfe vermittelt.

Der Feststeller des Schulterblattes bekommt seine Nerven von den unteren Halsnerven (dorsale Äste derselben) und vom Achselgeflecht (vom sog. grossen Respirationsnerv, der ja auch einem dorsalen Aste des 7. Halsnerven entspricht.

Fig. 251.



a Brustzungenbeinmuskel, b Brustbeinschildmuskel des Kehlkopfes, c milzförmiger Muskel, d Rippenhalswirbelmuskel, e Halswirbelhinterhauptsmuskel (langer Kopfbeuger), f Halswirbelschultermuskel, g Rippenschultermuskel, h unterer Nackenbandschultermuskel, i Rückenschultermuskel, k oberes Ende des Brustbeinschultermuskels. (Leyh.)

a. **Unterer Nackenbandschultermuskel, vorderer rautenförmiger Muskel.** *Musc. rhomboideus minor h.**) Fig. 251, h.)

Syn.: Heber des Schulterblattes, Gurlt, Winkelmuskel. Oberer oder kleiner Heber des Schulterblattes.

Franz.: *Musc. cervico-sous-scapulaire; releveur propre de l'épaule.*

Es ist dies ein schlanker, rundlicher, gegen die Schulter zu an Masse zunehmender Muskel, der in der Höhe des zweiten Halswirbels mit einer kurzen, dünnen Sehne entspringt, seitlich vom hinteren Rande des Nackenbandes verläuft und an der Innenfläche des Nackenwinkels vom Schulterblattknorpel, dicht neben dem Rücken-

*) ***Musc. levat. anguli scapulae h.*** **Gurltsche Deutung.**

schultermuskel endet. Er ist von der Halsportion des Kappenmuskels bedeckt, liegt in einer Rinne des milzförmigen und lässt seine untere Umrisslinie bei Bewegungen des Halses deutlich wahrnehmen.

Er zieht den Schulterwinkel nach vorne, und, da der Drehpunkt des Schulterblattes am oberen Rande zwischen beiden dreieckigen Feldern liegt, so bewegt er den Schenkel nach rückwärts. (Hierbei wirkt der breite Rückenmuskel mit.) Bei festgestellter Gliedmasse unterstützt er die Halsstrecker oder bewegt bei einseitiger Wirkung den Hals nach seiner Seite.

b. **Rückenschultermuskel, hinterer rautenförmiger Muskel** (G.), *musc. rhomboïdeus major hom.* (Fig. 251, i.)

Franz.: *Rhomboïde. Dorso-sous-scapulaire.*

Derselbe bildet gleichsam eine Fortsetzung des unteren Nackenbandschultermuskels und liegt zwischen den Dornfortsätzen des Widerristes und der inneren Fläche des Schulterblattknorpels.

Zum geringsten Teile entspringt er von den Dornfortsätzen (3.—6.) selbst, zum grössten Teile von der, hier verdickten*) Rückenbinde (Unterschulterblattportion) und endet, ziemlich stark geworden, auf dem unteren Teile der Rippenfläche des Schulterblattknorpels; er wird durch eine gelbe, elastische Haut, die von der Rückenbinde entspringt, ebenfalls mit dem Muskel an das Schulterblatt tritt und viele kleinere Platten zwischen die Bündel desselben schickt, von der Anheftung des grossen gezähnten Muskels getrennt. Diese elastische Platte stellt das innere Widerristschulterband dar.

Aussen wird der Muskel vom Schulterblattknorpel und dem Kappenmuskel bedeckt.

Er hat hauptsächlich das obere Ende des Schulterblattes am Rumpfe zu befestigen, wozu ihn seine kurzen Muskelfasern und sein verhältnismässig grosser Querschnitt besonders befähigen. Er vermag ferner den hinteren Schulterblattwinkel etwas nach vorne zu ziehen, wodurch der Schenkel zurückgeführt wird.

c. **Breiter gezähnter Muskel.** *α.* **Rippenschultermuskel, Rippenportion des breiten gezahnten Muskels.** *Musc. serratus anticus major hom.* (Fig. 251, g).

Franz.: *Dentelé de l'épaule.*

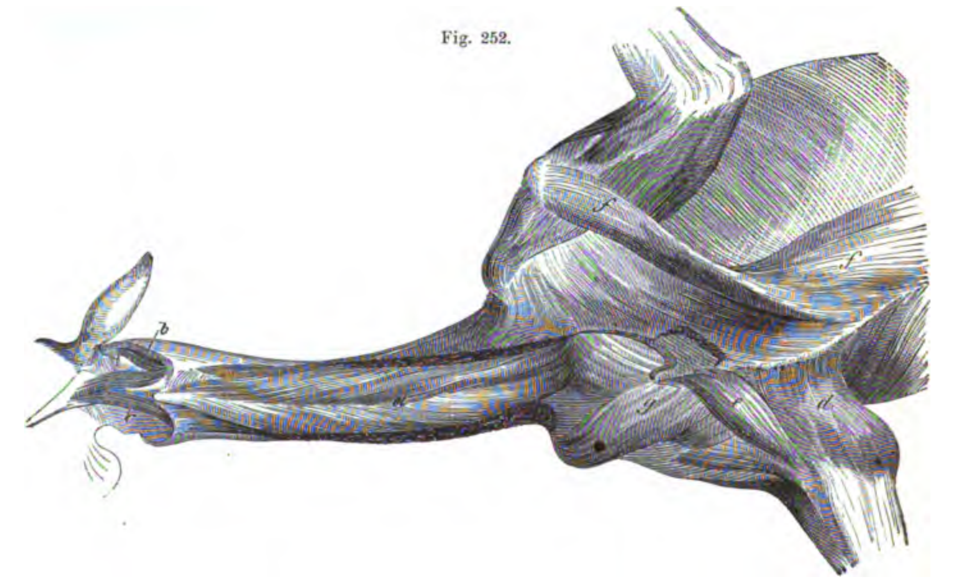
Es ist dies ein breiter, fächerförmiger Muskel, der die Seitenbrustwand bedeckt, in der Mitte von der Schulter überlagert ist und bis zur Basis des Schulterblattes hinaufreicht.

Er bildet nach abwärts einen grossen, gezähnten Bogen und läuft oben in eine stumpfe Spitze zusammen. Er nimmt mit 8 Zacken an den ersten 8 Rippen Ursprung. Die ersten Zacken sind undeut-

*) Zugleich Ursprungssehne des milzförmigen Muskels.

lich, die letzten vier dagegen sehr regelmässig, ragen unter der Schulter vor und greifen zwischen die Zacken des äusseren schiefen Bauchmuskels ein. Ein kleinerer 9. Zacken, der vom 8. Intercostalraum entspringt, fehlt öfters. Er ist von einer Sehnenhaut überzogen, die von der gelben Bauchhaut abstammt, im unteren Teile noch elastisch ist, nach aufwärts dagegen sehr stark weissglänzend wird und fast nur aus fibrösen Fasern besteht. Der Muskel im ganzen und diese Fascie enden am hinteren dreieckigen Felde der

Fig. 252.



Halsbeuger und Brustmuskeln vom Pferde. a Rückenträgermuskel, b Trägergriffelmuskel, c unterer Trägerhinterhauptsmuskel, d und e oberflächlicher Brustmuskel, d Brustvorarmbeinmuskel, e kleiner Brustarmbeinmuskel, f f tiefer Brustmuskel (grosser Brustarmbeinmuskel), g Anfang des Brustbeinschultermuskels. (Leyh.)

Unterschulterblattfläche. Die kurzen Muskelfasern jedoch enden grösstenteils an der eigenen starken Sehnenhaut. Der wirkliche Querschnitt, d. h. die Summa der senkrechten Querschnitte der einzelnen, ihn bildenden Muskelfasern, ist verhältnismässig gross, was für seine Kraftleistung von Interesse ist.

β. Der **Halswirbelschultermuskel, Halsportion des breiten gezahnten Muskels,** *musc. levator scapulae hom.* Er ist stark fleischig und entsteht mit fünf, an ihrem Ursprunge gesonderten Zacken an den Querfortsätzen des 3. bis 7. Halswirbels, ferner mit zwei undeutlichen Zacken am oberen Ende der zwei ersten Rippen. Er endet am vorderen dreieckigen Feld der Unterschulterblattfläche. Die nach oben zusammenlaufenden Muskelfasern sind lang. Dorsal

grenzt an ihn der milzförmige Muskel (Fig. 251, c), ventral der Scalenus (d), caudal die Rippenportion. Er bedeckt mit seinem Muskelfleisch das Ende der Rückenportion und den Anfang der Hals- und Kopfportion des *Longissimus dorsi.*

Der breite Gezahnte im ganzen vermag in Gemeinschaft mit den beiden Nackenbandschultermuskeln und dem Rückenschultermuskel, das obere Ende des Schulterblattes an den Rumpf zu heften. Die, ihn bedeckende, kräftige Sehnenhaut macht ihn vorzüglich zum Tragen des Rumpfes geeignet. Namentlich beim Aufspringen auf den Boden haben die, beiderseits an der Brustwand angehefteten Muskelplatten die Wirkung eines Sprungtuches, und diese pflanzt sich nach hinten auf die gelbe Bauchhaut und den äusseren schiefen Bauchmuskel fort. Beim Hintenausschlagen wird der hebelartig emporgehobene Rumpf ebenfalls vorzugsweise von ihnen getragen. Bei beiderseitiger Zusammenziehung wird dieser zwischen den Schultern herausgehoben (Wachsen der Pferde in der Dressur, Günther). Die vordere Portion kann den oberen Schulterblattteil nach vorne, und dadurch die freie Gliedmasse nach hinten bewegen; die hintere Portion wirkt gerade umgekehrt. Bei festgestellten Gliedmassen kann die Brustportion auch als Hilfsrespirationsmuskel wirken, indem sie die Rippen nach aussen und vorne zieht. Mit Atemnot kämpfende Tiere erhöhen diese Wirkung durch Spreizen und Vorstellen der Vorderbeine. Die Halsportion zieht bei festgestellter Gliedmasse den Hals nach ihrer Seite, bei beiderseitiger Wirkung wird der Hals gestreckt.

β. Untere Gruppe.

Auch die untere Gruppe der gemeinschaftlichen Muskeln der vorderen Gliedmasse zerfällt in eine oberflächliche und tiefe Lage. Zur oberflächlichen Lage zählen: der oberflächliche Brustmuskel (Brustvorarmbein-, kleiner Brustarmbeinmuskel) und Armwirbelwarzenmuskel. Zur tiefen Lage zählt der tiefe Brustmuskel (grosser Brustarmbeinmuskel, Brustbeinschultermuskel) und der breite Rückenmuskel.

1. Oberflächlicher oder breiter Brustmuskel. *Musculus pectoralis major hom.* (Fig. 252, d, e.)

Musc. latissimus pectoris, G. Kleiner Brustarmbeinmuskel und Brustvorarmbeinmuskel.

Franz.: *Pectoral superficiel.*

Es ist dies ein unmittelbar unter der Haut, auf der medialen Fläche des Vorarmes gelegener Muskel, der a. in eine vordere, dickere, aber kürzere, durch dunkelrote Muskelfasern gekennzeichnete, und b. in eine hintere, dünne, viereckige, blasse Portion zerfällt.

a. Die vordere Portion*) (e) bildet den vorderen Rand des Gesamtmuskels und ist durch straffes Zellgewebe ziemlich fest mit der hinteren Portion verbunden. Sie stellt eine rundliche Muskelmasse dar, die an der Seitenfläche des Brustbeinschnabels entsteht und am Zwischenmuskelband des Armbeins, in der Gegend

*) Kleiner Brustarmbeinmuskel, Schwab. Vorderer Brustmuskel, Günther. *M. pect. major, pars clavicularis h.* Franz.: *Sterno-huméral.*



des Umdrehers in Gemeinschaft mit dem Anfang des Armwirbelwarzenmuskels endet. Mit letzterem bildet sie die äusserlich gut sichtbare seitliche Brustfurche, in welcher die sog. Bugader verläuft.

b. Die hintere Portion*) (d) ist bei weitem grösser, von viereckiger Gestalt, entspringt am unteren Rande des Brustbeinkammes (erster bis sechster Rippenknorpel) und befestigt sich etwas unter dem Ellenbogengelenk am oberflächlichen Blatte der Vorarmbinde. Nach vorn tritt sie auch noch in Gemeinschaft mit der vorderen Portion an das Zwischenmuskelband des Armbeins und ist hier teilweise von derselben verdeckt. Am vorderen Rande steht sie mit der vorigen Portion in Verbindung; der hintere Rand ist frei und lässt zwischen sich, Schulter und tiefem Brustmuskel einen dreieckigen, nur von sehr lockerem Zellgewebe erfüllten Raum.

Die vordere Portion zieht den Schenkel an und hemmt die extreme Vorziehung desselben durch den Armwirbelwarzenmuskel; die hintere Portion ist in der Hauptsache Spannmuskel des oberflächlichen Blattes der Vorarmfascie, sodann aber auch Anzieher der Gliedmasse.

Die vordere Portion, am lebenden Tiere deutlich sichtbar, bildet mit dem vorderen Rande des Armwirbelwarzenmuskels, sowie mit dem Brustbeinkiefermuskel die Ränder einer dreieckigen Grube — die Brust- oder Herzgrube *(fovea supraclavicularis hom.)*, in deren Tiefe die grossen Gefässstämme für Hals und Kopf, sowie die unteren Halsdrüsen, von einem reichlichen Fettpolster umgeben, gelagert sind. Die Nerven stammen vom Achselgeflecht.

2. **Tiefer Brustmuskel,** *musc. pectoralis minor hom.* Derselbe zerfällt beim Pferde in zwei Portionen, den grossen Brustarmbeinmuskel oder grossen Brustmuskel und den Brustbeinschultermuskel oder kleinen Brustmuskel.

a. **Grosser Brustarmbeinmuskel** oder **grosser Brustmuskel** *pars musc. pect. min. hom.* **)

Franz.: *Sterno trachinien, grand pectoral.*

Es ist dies ein sehr kräftiger Muskel, der zum Teil auf der unteren und seitlichen Brustwand gelagert ist, in seiner vorderen Hälfte von der Schulter bedeckt wird und bis zum Buggelenke hinaufreicht. Seine laterale Fläche liegt dem Oberam, seine mediale der Rippenwand in ihrem unteren Teile an.

Er entspringt mit einem grossen Kopfe auf der gelben Bauchhaut (Höhe der 9. Rippe) mit seinem medialen Rande am Schaufelknorpel, Kamm und der Muskelfläche des Brustbeins, und endet am

---

*) Brustvorarmbeinmuskel, Schwab. Breiter Brustmuskel. Franz.: *Sterno-aponeurotique.*

**) *Musculus pectoralis major.* Gurlt.

medialen Teile des Buggelenkes. Sein Anfang ist mit dem Brusthautmuskel durch straffes Zellgewebe verbunden. (Vorsicht beim Präparieren!) Sein Endteil ist vom oberflächlichen Brustmuskel bedeckt, so dass man ihn erst nach Durchschneidung desselben ganz übersehen kann. Im ganzen hat der Muskel leicht bogenförmigen Verlauf nach vorn und oben. Er befestigt sich an der medialen Rolle, der Fascie des vorderen Grätenmuskels, sehnig an der Sehne des Rabenschnabelmuskels und unter dem medialen Muskelhöcker des Armbeines.

Gegen sein Ende zu verjüngt er sich bedeutend. Hinter der Schulter befindet sich nahe dem oberen Rande des Muskels eine Rinne für die Sporader, die von ihm aus in den Brusthautmuskel sich hineinzieht. Auf der Innenfläche des Armbeins ist er von lockerem Zellgewebe umhüllt.

Seine Nerven stammen vom Armgeflecht, seine Arterien von den Zwischenrippenarterien und der inneren Brustarterie.

b. **Brustbeinschultermuskel, kleiner Brustmuskel,** *pars musculi pectoralis minoris h.* (Fig. 252, g und 251, k).

Franz.: *Petit pectoral. Sterno-pré-scapulaire.*

Dieser Muskel stellt nur eine, den grossen Brustarmbeinmuskel nach vorne vergrössernde, beim Pferde jedoch von ihr deutlich getrennte Portion dar.

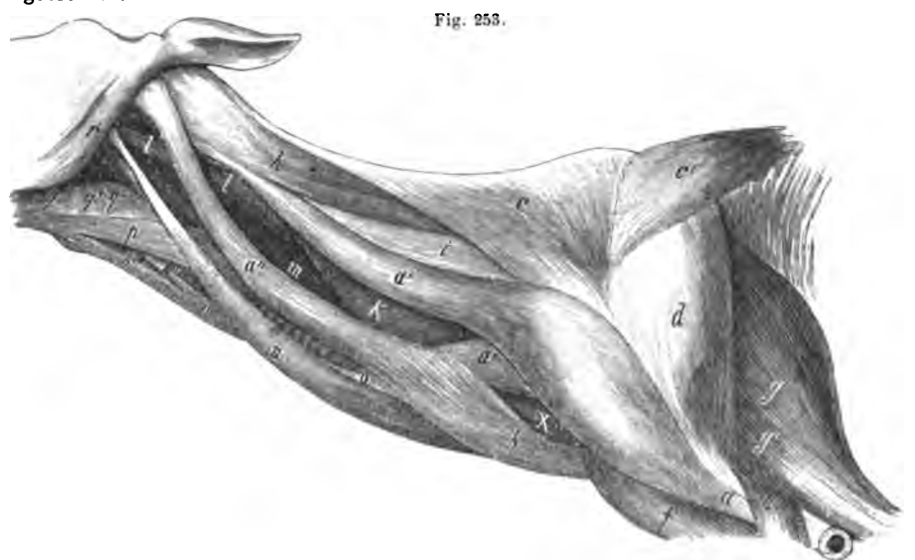
Er entspringt vor dem vorigen und bedeckt vom oberflächlichen Brustmuskel an der Muskelfläche des Brustbeins und dem ersten bis vierten Rippenknorpel, steigt im Bogen gegen die mediale und vordere Fläche des Buggelenkes in die Höhe, sowie um das Gelenk herum nach oben und liegt nunmehr dem vorderen Rande des Schulterblattes (resp. vorderen Grätenmuskels) an. Er endet, allmählich sich verjüngend, nahe unter dem Nackenwinkel desselben. Durch eine besondere Sehnenhaut, die zum Teil den Grätenmuskel überzieht, zum Teil sich am medialen Rollfortsatz befestigt, wird er in seiner Lage erhalten.

Die Nerven stammen vom Brachialgeflecht.

Die Wirkung des tiefen Brustmuskels besteht in Feststellung des Buggelenkes am Rumpfe, wodurch eine übermässige Beugung desselben, wie auch ein nach Rückwärtsfallen des Rumpfes verhindert wird. Durch seinen, von oben und vorn nach hinten und unten gerichteten Faserverlauf wirkt er auch passiv tragend. Bei festgestellter Vordergliedmasse wird der Rumpf nach vorne gezogen; die freie Gliedmasse hingegen kann durch ihn nach hinten bewegt werden. Da er dabei aber eine Streckung des Buggelenkes bewirkt, ist dies mit einigen Schwierigkeiten verbunden, namentlich beim Pferde, wo der Brustbeinschultermuskel die streckende Wirkung noch erhöht. Bei mangelhafter Beugung im Ellenbogen- und Fusswurzelgelenk wird daher der Huf

im Zurücktreten häufig auf dem Boden geschleift. Bei der Ortsbewegung bewirkt er namentlich das Vorwärtsschieben des Rumpfes über die aufgesetzte Gliedmasse, indem er ihn vorzieht und zugleich die Streckung der ganzen Gliedmasse einleitet. Beim schweren Zuge wird durch ihn und den geraden Bauchmuskel ein inniges Zusammenarbeiten von Vorder- und Hintergliedmasse ermöglicht. Beim Aufspringen auf den Boden endlich verhindert namentlich der Brustbeinschultermuskel ein zu starkes Durchbeugen des Buggelenkes, durch seine Elastizität aber wird dabei zugleich der Stoss gebrochen.

Fig. 253.



Einige Rumpfmuskeln der Brustgliedmasse und ventrale Halsmuskeln vom Pferde. a Ursprung des Armwirbelwarzenmuskel am Umdreher und lateralen Zwischenmuskelband, a′ Halsportion, a″ Kopfportion dieses Muskels, etwas herabgezogen, um die Trennung sichtbarer zu machen, b Halshautmuskel vom Brustbein herkommend und sich innig an die Kopfportion anlegend, c Halsportion, c′ Rückenportion des oberen Nackenbandschultermuskels, erstere an ihren unteren Rand mit dem Armwirbelwarzenmuskel verbunden, d Schulterumdrehermuskel ebenfalls mit dem Armwirbelwarzenmuskel verbunden, e gewundener, f gerader Vorarmbeinbeuger, g Schulterblattkopf, g′ lateraler Armbeinkopf des 4köpfigen Ellenbogenstreckers, h milzförmiger Muskel, i Halsportion des breiten Gezahnten. k Rippenhalswirbelmuskel, l langer Kopfbeuger, m langer Halsbeuger. n Brustbeinkiefermuskel, o Brustzungenbeinmuskel (o′) und Brustbeinschildmuskel (o″), p Schulterzungenbeinmuskel, q Zungenbeinmuskel-, q′ Schildmuskel-, q″ Ringmuskel- des Schlundkopfes, r Griffelmuskel des Unterkiefers. Bei x ein kleines Stück des Brustbeinschultermuskels sichtbar, x x abgesägtes Armbein.

8. **Der Rückenarmbeinmuskel oder breite Rückenmuskel,** *musc. latissimus dorsi hom.* (Fig. 250, e).

Franz.: *Musc. dorso-huméral ou grand dorsal.*

Es entspringt dieser Muskel breit an dem äusseren Blatte der Rückenbinde in der Höhe der 13. Rippe, ohne dass jedoch seine Fasern mit dieser selbst verbunden wären. Seine zusammenlaufenden Muskelbündel ziehen, die Seitenbrustwand deckend, zum Teil über das hintere Ende des Schulterblattes sich hinweglegend, nach vorn und abwärts, wobei der Muskel ständig an Dicke zunimmt. Nun tritt er unter die Ellenbogenstrecker, bildet, in der Nähe des

Armbeins angekommen, eine verhältnismässig sehr schwache Sehne, die mit dem langen Ellenbogenstrecker in Verbindung steht und endet gemeinschaftlich mit dem grossen Schulterarmbeinmuskel an der Narbe des Armbeinkörpers. Er besitzt im ganzen die Gestalt eines Dreieckes, dessen Spitze am Armbein liegt und zeigt eine Eindrückung für die Ellenbogenstrecker und oben für die Rückenportion des Kappenmuskels.

Er ist unmittelbar überzogen von der Binde des breiten Rückenmuskels und bedeckt vom Brusthautmuskel und dessen Aponeurose. Er seinerseits deckt hauptsächlich den hinteren Teil des breiten Gezähnten, den gemeinschaftlichen Rippenmuskel und kleinen gezahnten Muskel.

Wenn der Rumpf der feste Punkt ist, zieht er die Gliedmasse zurück und beugt das Buggelenk; stellt aber die Gliedmasse das Punktum fixum dar, so wird durch ihn der Rumpf zwischen die Vorderbeine geschoben. Beim Ziehen schwerer Lasten verhindert er mit den Rückenstreckern das Aufbeugen der Wirbelsäule. Bei festgestellter Gliedmasse vermag er bei der Streckung des Ellenbogen- und Buggelenkes mitzuwirken. — Er erhält seine Nerven von den hinteren Brustnerven, seine Arterien von den Zwischenrippenarterien.

9. **Armwirbelwarzenmuskel, gemeinschaftlicher Muskel des Kopfes, Halses und Armes**, *pars musc. deltoidei et m. cleido-mastoideus hom.* (Fig. 250, c und Fig. 253, a, a′, a″.)

Syn.: Oberarmheber, Gurlt.

Franz.: *M. mastoïdo-huméral. Commun au bras, au cou et à la tête.*

Es ist dies ein langer, starker Muskel, der von der Mitte des Armbeins, über die vordere Fläche des Buggelenkes hinwegstreichend, bis zum Querfortsatz des Hinterhauptsbeines und dem Warzenfortsatz des Felsenbeines reicht. Er liegt am Halse seitlich von den Wirbelkörpern und bildet den hinteren Rand der Drosseladerrinne. Er beginnt mit breiter Basis am Umdreher, und der von ihm ausgehenden Gräte, sowie dem lateralen Zwischenmuskelbande des Armbeins und bildet mit dem oberflächlichen Brustmuskel die seitliche Brustfurche. Sein hinterer Rand ist ziemlich fest mit dem grossen Schulterumdrehermuskel, und seine innere Fläche durch straffes Zellgewebe mit dem oberflächlichen Brustmuskel verbunden. Über dem Buggelenke zeigt er eine deutliche, durch die ihn durchbohrenden vorderen Äste der Halsnerven veranlasste Teilung in zwei Portionen*). Die dorsale oder Halsportion (Fig. 253, a′) ist dunkel-

*) In der Höhe des Buggelenkes findet sich öfters die vordere Portion durch eine sehnige Einschreibung — Schlüsselbeinstreifen, Leisering — unterbrochen. Der, unter diesem Streifen gelegene Teil entspricht der *Pars anterior v. clavicularis musc. deltoidei hom.* Bei den übrigen Haustieren ist auch der *musc. sterno-mastoideus hom.* (s. Brustbeinkiefermuskel des Rindes S. 392, Schweines S. 397 und Hundes S. 400) vorhanden.

rot und reicht bis zum 3. Halswirbel, die ventrale oder Kopfportion*) (Fig. 253, a″) zeichnet sich durch blassere Farbe aus und reicht bis zum Kopfe. Bis zum 4. Halswirbel aufsteigend giebt er keine Äste ab, geht hier vielmehr brückenartig über die Bugdrüsen hinweg, dann aber befestigt er sich mit einzelnen Zacken an den Querfortsätzen des 4., 3., 2. und 1. Halswirbels; an letzterem in Gemeinschaft mit dem *Longissimus dorsi*. In demselbem Verhältnis, als er Muskelbündel verliert, wird er schwächer, stellt über dem Atlas nur noch eine schwache, mit jener des milzförmigen Muskels verbundene, zum Teil von der Ohrspeicheldrüse bedeckte Aponeurose dar und endet mit dieser, seiner Kopfzacke vom Querfortsatz des Hinterhauptsbeines bis zum Warzenfortsatz des Felsenbeins. Mit der oberflächlichen Halsbinde steht er innig in Verbindung und durch sie mit dem oberen Nackenbandschultermuskel. An seinem vorderen Rande legt sich der Halshautmuskel innig an und am Buggelenk deckt ihn der Schulterhautmuskel.

Dieser Muskel kann, je nachdem der fixe Punkt sich am Kopf, Hals oder an der Gliedmasse befindet, auf diese 3 Teile wirken. Bei festgestelltem Hals kann er die Gliedmasse nach vorn, und bei erhobenem Halse nach oben ziehen; im Extrem streckt er hiebei das Buggelenk. Bei festgestellten Extremitäten fixiert er Hals und Kopf und bei rückwärts fixierten Extremitäten zieht er den Rumpf zurück. Auf den Kopf kann er allein weder als Strecker, noch als Beuger wirken, da er sich gerade am Drehpunkt des Hebels, welchen der Kopf am Halse bildet, festsetzt. Wirkt ein Muskel allein, so zieht er den Hals nach seiner Seite.

Der Muskel bekommt seine Nerven von den Halsnerven; seine Arterien von der Halsarterie, Vertebralarterie etc.

Bedeutendere Verletzungen, fettige Entartung, Rheumatismen dieses Muskels in seinem unteren Dritteile erzeugen Schulterlahmheiten.

Rumpfmuskeln der Brustgliedmasse der Wiederkäuer.

1. Oberer Nackenbandschultermuskel. Bei den Wiederkäuern besteht dieser Muskel aus 3 Portionen. Die Nacken- und Rückenportion (Fig. 254, c c′ c″) sind verhältnismässig fleischiger, als beim Pferde. Letztere reicht bis zur Höhe des Atlas, im übrigen verhalten sie sich gleich. Hierzu gesellt sich aber noch eine dritte Portion (c″ und Fig. 255, e) (**Heber des Schulterblattes,** *levator scapulae major Douglasii*)**), der, vom Armwirbelwarzenmuskel bedeckt, am Querfortsatz des ersten Halswirbels, verbunden mit dem milzförmigen Muskel und langen Kopfbeuger, anfängt

*) *Musc. cleido-mastoideus hom.*

**) Unterer oder grosser Heber des Schulterblattes. Diesen Muskel fand ich (Franck) auch einmal beim Pferde.

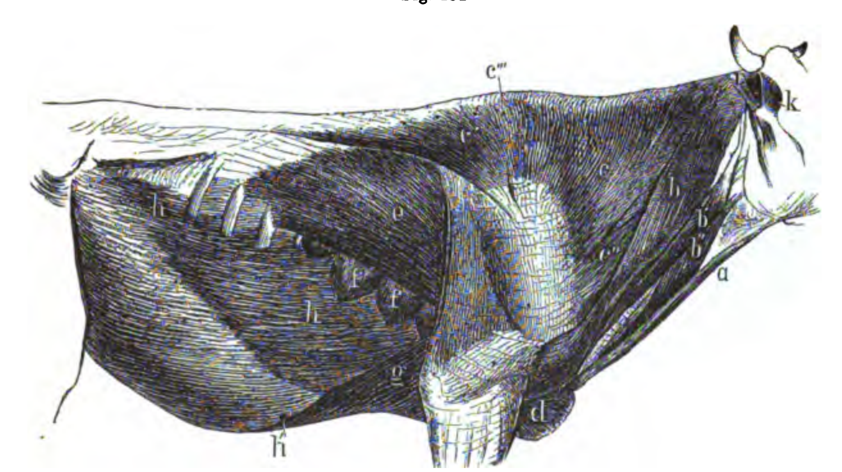
und sich mit dem unteren Rande der Halsportion des oberen Nackenbandschultermuskels und der Schulterfascie verbindet. Diese Portion vermag die Schulter nach vorne zu ziehen oder, wenn diese festgestellt, den Hals zu strecken, resp. zur Seite zu ziehen.

2. Feststeller des Schulterblattes.

a) Der untere Nackenbandschultermuskel verhält sich wie beim Pferde. (Fig. 255, b.)

b) Der Rückenschultermuskel reicht etwas weiter am Halse hinauf, als beim Pferd, besitzt keine elastische Haut, verhält sich aber im übrigen wie beim Pferd. (Fig. 255, a.)

Fig. 254.



Gemeinschaftliche Muskeln der vorderen Extremität etc. vom Rinde. a Brustbeinkiefermuskel, b Armwirbelwarzenmuskel, dorsaler Ast, b' ventraler Ast desselben, b'' tiefer Ast des Brustbeinkiefermuskels (Brustbeinwarzenmuskel), b—b'' *m. sterno-cleido-mastoideus et pars m. deltoidei hom.*, c—c'' oberer Nackenbandschultermuskel, c Nackenportion desselben, c' Rückenportion, c'' Halswirbelportion, c''' Öffnungen für durchdringende Arterien und Nerven, d kleiner Brustarmbeinmuskel, e breiter Rückenmuskel, f f Rippenschultermuskel, g grosser Brustarmbeinmuskel, h h äusserer schiefer Bauchmuskel, h' sog. Milchnäpfchen, i äusserer Nackenmuskel der Muschel, k gemeinschaftlicher Ohrmuskel.

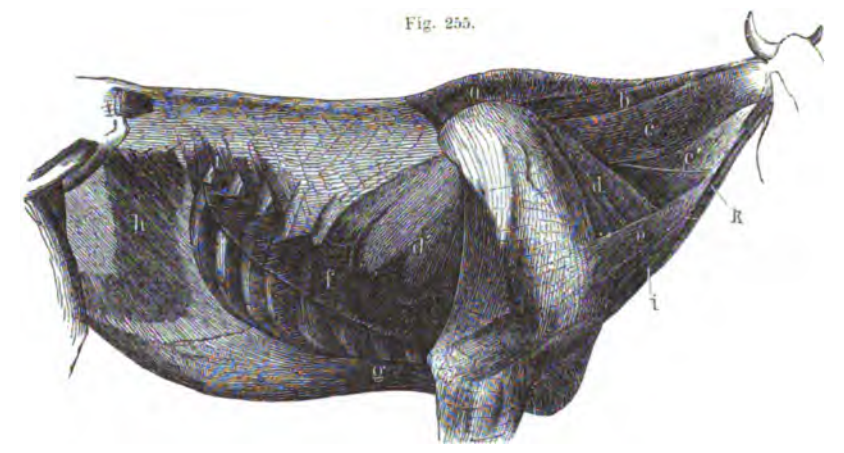
c) Der breite gezahnte Muskel (Fig. 245, c, c' d, Seite 394, und Fig. 255, d, d') reicht vom 3. Halswirbel bis zur 8. Rippe und dem 8. Intercostalraum. Hals- (Fig. 245, c) und Rippenschultermuskel (d) sind deutlich getrennt. Der erstere (Fig. 245, c) reicht noch bis zur 5. Rippe und wird zum Teil von dem Rippenschultermuskel bedeckt. Zuweilen reicht ein kleiner Zacken bis zum 2. Halswirbel.

3. Oberflächlicher Brustmuskel. Beim Rind im wesentlichen wie beim Pferd. Beim Schafe bedeckt der Brustvorarmbeinmuskel den kleinen Brustarmbeinmuskel zum grossen Teil und befestigt sich mit seinem vorderen Teil am Anfange des Armwirbelwarzenmuskels. Der kleine Brustarmbeinmuskel verhält sich wie beim Pferd.

4. Tiefer Brustmuskel. a) Der grosse Brustarmbeinmuskel verhält sich ähnlich wie beim Menschen der *musc. pect. minor,* dem er homolog ist, da an Stelle des b) Brustbeinschultermuskels beim Rinde nur eine kleine Zacke vorhanden ist, die sich an den vorderen Grätenmuskel anlegt. Beim Schaf ist diese Zacke sehr kräftig, erreicht jedoch das Schulterblatt auch nicht.

5. Breiter Rückenmuskel. Bei den Wiederkäuern im wesentlichen wie beim Pferde (Fig. 254, e). In der Nähe der 11. und 12. Rippe bildet er beim Rinde schon zwei, beim Schafe, von der vorletzten Rippe an, vier deutliche Zähne. Durch eine Sehnenhaut verbindet er sich unter der

Fig. 255.



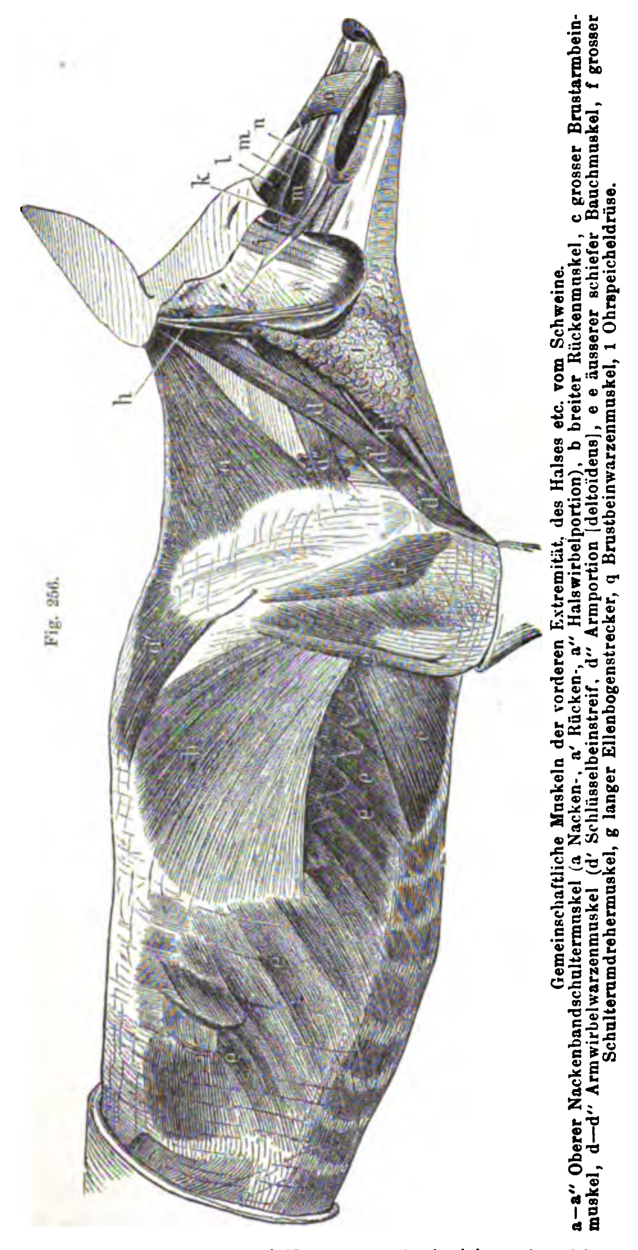
Gemeinschaftliche Muskeln der vorderen Extremität etc. beim Rinde. a Rückenschultermuskel b unterer Nackenbandschultermuskel, c c' milzförmiger Muskel. d d' breiter gezähnter. d Halswirbelschultermuskel. d' Rippenschultermuskel, e Heber des Schulterblattes (Portion des oberen Nackenbandschultermuskels). f abgeschnittener. äusserer. schiefer Bauchmuskel. g gerader Bauchmuskel, h innerer, schiefer Bauchmuskel, i Rippenhalswirbelmuskel, k langer Kopfbeuger, l kleiner gezähnter Muskel.

Schulter mit dem grossen Brustarmbeinmuskel und mittelbar mit dem Rabenschnabelmuskel. Aus dieser Verbindung, die beim Schafe nicht, oder nur schwach vorhanden ist, geht hervor, dass er nur dann das Armbein beugen kann, wenn der grosse Brustarmbeinmuskel nicht wirkt. Ausserdem kann er die Gliedmasse nur im gestreckten Zustande zurückführen.

6. Der Armwirbelwarzenmuskel (Fig. 254, b b') besteht bei den Wiederkäuern aus zwei Portionen, die vor dem Buggelenke durch einen schmalen Sehnenstreif (Andeutung eines Schlüsselbeins, Schlüsselbeinstreif, Leisering) mit einander verbunden sind.

α. Der ventrale Ast (Halsportion) (b') bildet den hinteren Rand der Drosseladerrinne und verbindet sich durch einen dünnen Sehnenast mit der Endsehne des dorsalen. Ausserdem verbindet er sich mit dem langen Kopfbeuger und mit der tiefen Portion des Brustbeinkiefermuskels. Mit der medialen Fläche dieser Portion verschmilzt ein schmales, schlankes Muskelbündel,

welches vom vorderen Brustbeinende entspringt und quer über die Herzgrube hinwegläuft.



Gemeinschaftliche Muskeln der vorderen Extremität, des Halses etc. vom Schweine.
a—a″ Oberer Nackenbandschultermuskel (a Nacken-, a′ Rücken-, a″ Halswirbelportion), b breiter Rückenmuskel, c grosser Brustarmbeinmuskel, d—d″ Armwirbelwarzenmuskel (d′ Schlüsselbeinstreif, d″ Armportion [deltoideus], e e äusserer schiefer Bauchmuskel, f grosser Schulterumdrehermuskel, g langer Ellenbogenstrecker, q Brustbeinwarzenmuskel, 1 Ohrspeicheldrüse.

β. Die **dorsale Portion** (Warzenportion) (b) steigt bis zur Nackenlinie des Hinterhauptsbeines und setzt sich dort bis zum Warzenfortsatz fest.

Sie verbindet sich nur kurz vor der Anheftung mit der Endsehne des milzförmigen Muskels. (Siehe auch den Brustbeinwarzenmuskel Seite 392.)

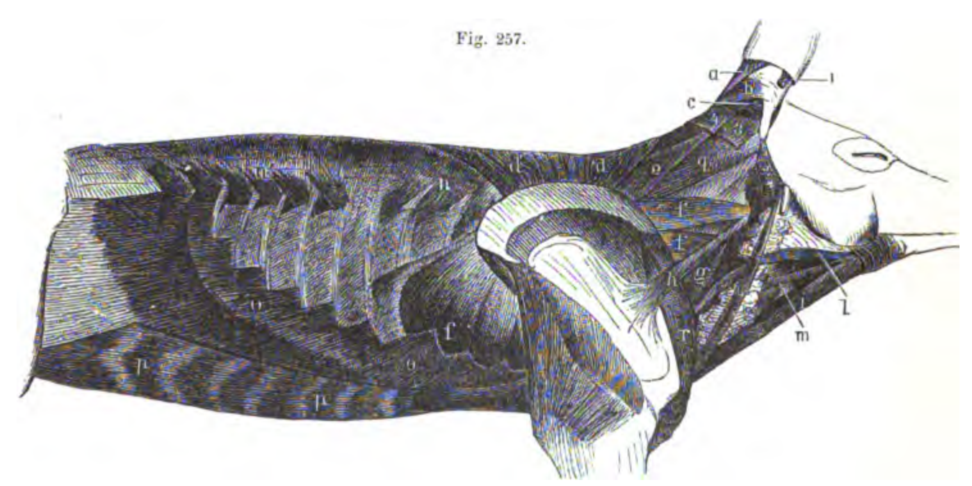
Brustbeinwarzenmuskel *(m. sterno-mastoideus)* und die Warzenportion des Armwirbelwarzenmuskels *(m. cleido-mastoideus)* entsprechen dem *musc. sterno-cleido-mastoideus* des Menschen.

Rumpfmuskeln der Brustgliedmasse beim Schwein.

1. Der obere Nackenbandschultermuskel (Fig. 256, a—a″) verhält sich wie beim Rinde; die dritte Portion (a″) entspringt, ohne sich mit anderen Muskeln zu verbinden, am Querfortsatz des zweiten Halswirbels.

2. Feststeller des Schulterblattes. a. Unterer Nackenbandschultermuskel ähnlich wie bei Pferd und Rind; doch entspringt er schon am Querfortsatz des Hinterhauptsbeines (Fig. 257, e).

Fig. 257.



1 Abgeschnittener Ohrdrüsenmuskel, 2 und 3 abgeschn. Zacken des Armwirbelwarzenmuskels, 4 abgeschn. Teil des oberen Nackenbandschultermuskels. a Äusserer, b mittlerer, c tiefer Nackenmuskel der Muschel, d d′ Rückenschultermuskel, e unterer Nackenbandschultermuskel, f f f′ breiter gezähnter Muskel (f f Halsportion, f′ Rippenportion), g Rippenhalswirbelmuskel, h unterer Schulterheber (Teil des oberen Nackenbandschultermuskels), i Brustzungenbeinmuskel, k Brustbeinwarzenmuskel, l *mus. omohyoideus hom.*, m Brustbeinschildmuskel, n n′ vorderer und hinterer gezähnter Muskel, o o äusserer schiefer Bauchmuskel, p p gerader Bauchmuskel, r Brustbeinschultermuskel (Ende dess.).

b. Rückenschultermuskel wie bei den Wiederkäuern; doch lässt er sich in eine vordere und eine hintere, wenig deutlich getrennte Portion zerlegen (Fig. 257, d, d′).

c. Breiter gezahnter Muskel. Seine Ausbreitung richtet sich beim Schwein nach der Zahl der wahren Rippen, so dass er vom 3. Halswirbel bis zur 6.—8. Rippe reicht (Fig. 257, f, f).

3. Oberflächlicher Brustmuskel; im wesentlichen wie beim Pferd; die vordere Portion, kleiner Brustarmbeinmuskel, ist flacher.

4. Tiefer Brustmuskel. a. Grosser Brustarmbeinmuskel (Fig. 256, c) ähnlich wie beim Pferd. b. Brustbeinschulter-

muskel (Fig. 257, r) wie beim Pferde. Einzelne Muskelfasern setzen sich an die, dem Schlüsselbein entsprechende Sehne des Armwirbelwarzenmuskels fest.

5. Breiter Rückenmuskel (Fig. 256, b). Ähnlich wie beim Pferd, die Basis ist aber abgerundet.

6. Der Armwirbelwarzenmuskel (Fig. 256, d—d'') zeigt drei, durch einen Schlüsselbeinstreif getrennte Portionen, von welchen die ersten zwei verschmolzen sind.

α. Die Halsportion geht vom Schlüsselbeinstreifen zum 1. Halswirbel.

β. Die Warzenportion (d) geht vom Schlüsselbeinstreifen zur Nackenlinie des Hinterhauptsbeines.

γ. Die Armportion (d'') *(musc. deltoideus hom.)* ist der, unter dem Schlüsselbeinstreifen gelegene Teil.

Rumpfmuskeln der Brustgliedmasse beim Fleischfresser.

1. Oberer Nackenbandschultermuskel. Auch hier verhält es sich wie beim Wiederkäuer und Schweine. Die Nackenportion entspringt in der Mitte des Halses, verbunden mit der Halsportion des Armwirbelwarzenmuskels, und der Heber des Schulterblattes (Fig. 258, 1) entspringt schon vom hinteren Ende des Flügels vom Atlas. Bei der Katze entspringt ein Muskelbündel vom langen Kopfbeuger (Leisering).

2. Feststeller des Schulterblattes. a. Der untere Nackenbandschultermuskel ist breit und entspringt mit einem dünnen, bandartigen Zacken seitlich am Querfortsatz des Hinterhauptsbeines, im übrigen von der bindegewebigen Scheidewand der Halsmuskeln. Nach rückwärts verschmilzt er mit dem Rückenschultermuskel. (Fig. 258, 2.)

b. Der Rückenschultermuskel ist schwach, dunkelfarbig, reicht vom 3. bis 6. Rückenwirbel und befestigt sich zum Teil an der äusseren Fläche des Schulterblattes. Sein hinterer Teil wird vom Latissimus bedeckt. Siehe auch den vorigen Muskel. (Fig. 252, 2'.)

c. Der breite gezahnte Muskel reicht vom 2. Halswirbel bis zur 7. Rippe, ist nur undeutlich in zwei Portionen geteilt und der Rippenschultermuskel besitzt keine verstärkende Sehnenhaut. Die Muskelfasern sind verhältnismässig länger als beim Pferde. (Fig. 252, 3, 3'.)

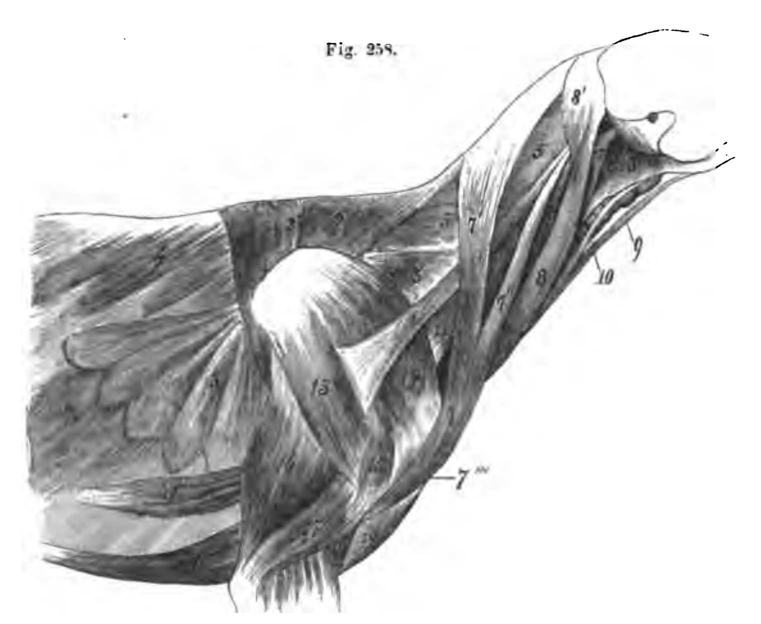
3. Oberflächlicher Brustmuskel. Die hintere Portion des Pferdes (Brustvorarmbeinmuskel) setzt sich am Armbein fest. Sie lässt sich aber, wie beim Pferde in zwei Portionen zerlegen, von welchen die vordere durch durchtretende Gefässe und Nerven z. T. getrennt ist.

4. Tiefer Brustmuskel. a. Der grosse Brustarmbeinmuskel (Fig. 258, 6) reicht beim Fleischfresser nicht über die letzte wahre Rippe hinaus. Eine kleine Portion, die der Hauptmasse des Muskels nach rückwärts aufliegt und unter dem Buggelenke sich mit der Armbeinfascie verbindet, lässt sich als selbständiger Muskel lospräparieren. (Leisering ist geneigt, dieses Bündel dem Brusthautmuskel zuzuzählen.)

b. Der Brustbeinschultermuskel fehlt dem Fleischfresser.

5. Der breite Rückenmuskel tritt vorn zwischen die Rückenportion des Kaputzenmuskels und den Rückenschultermuskel, heftet sich mit

Fig. 258.



Halsmuskeln und Rumpfmuskeln der Brustgliedmasse vom Hund.
1 Heber des Schulterblattes. 2 unterer Nackenbandschultermuskel, 2' Rückenschultermuskel, 3 breiter gezahnter Muskel, 3' dessen Halsportion. 4 kleiner gezahnter Muskel, 5 milzförmiger Muskel, 6 tiefer Brustmuskel, 7 Armwirbelwarzenmuskel, 7' Halsportion desselben, 7'' Warzenportion, 7''' Armportion, 8 Brustbeinwarzenmuskel, 8' Teil von dessen Halsportion, 9 Brustzungenbeinmuskel, 10 Brustbeinschildmuskel. 11 Rippenhalswirbelmuskel, 11' Rippenportion desselben, 12 langer Kopfbeuger, 13 Schlundschnürer (Zungenbeinmuskel und Kehlkopfmuskel des Schlundkopfes), 14 vorderer Grätenmuskel, 15 grosser Schulterumdrehermuskel, 15' dessen untere Abteilung, 16 Schulterblattkopf, 17 lateraler Armbeinkopf des vierköpfigen Ellenbogenstreckers, 18 gewundener, 19 gerader Vorarmbeinbeuger.

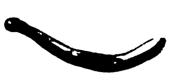
einigen Zacken an den Rippen fest (— ist sohin Hilfsinspirationsmuskel —) und verbindet sich an seinem Ende unter der Schulter mit dem Brustbauchhautmuskel.

Fig. 259.



Das Schlüsselbein vom Hunde um die Hälfte vergrössert. (Leyh.)

Fig. 260.



Schlüsselbein der Katze, natürliche Grösse. (Leyh.)

6. Der Armwirbelwarzenmuskel verhält sich im wesentlichen wie beim Schweine. Die Halsportion (Fig. 258, 7') verbreitert sich nach aufwärts und verbindet sich mit dem Brustbeinwarzenmuskel (Fig. 258, 8'). Die Warzenportion (7'') entspringt zum Teil am rudimentären Schlüsselbein und endet, vom Brustbeinwarzenmuskel bedeckt, mit ihm am Warzen-

fortsatze und mit einer Zacke am milzförmigen Muskel. Die Armportion (7''') verhält sich wie beim Schwein.

Mit dem vorderen Rande der Halsportion verschmilzt ein zartes Muskelbündel, das von dem sehnigen Überzuge der vorderen Portion des oberflächlichen Brustmuskels entspringt, quer über die sog. Herzgrube hinwegzieht und sich dann, wie erwähnt, locker der Halsportion anlegt.

Das Schlüsselbein des Hundes (Fig. 259) liegt in dem Schlüsselbeinstreifen, dicht am medialen Rande des Armwirbelwarzenmuskels, medial vom Buggelenke. Er stellt ein dreieckiges, höchstens 6—7 mm langes und breites Knochenplättchen dar. Bei der Katze (Fig. 260) ist es länger und S förmig gebogen. Der Schlüsselbeinstreifen selbst verschmilzt mit der Unterschulterblattfascie.

Fascien der Brustgliedmasse.*)

1. Die **oberflächliche Fascie** *(Fascia superficialis)* geht nach vorne in die oberflächliche Fascie des Halses, nach hinten in die des Rumpfes über. Bis zum Ellenbogengelenk herab liegt ihr der Schulterhautmuskel auf, am Vorarm ist sie sehr dünn. Sie reicht bis zur Fusswurzel, bildet hier die oberflächliche Fusswurzelbinde und verbindet sich zum Teil mit der tiefen Fusswurzelbinde. Teilweise setzt sie sich noch bis in die Nähe des Fesselgelenkes fort und löst sich hier in eine lockere Bindegewebschicht auf. Medial am Vorarm setzt sich die Fascie in die oberflächliche Rumpfaponeurose fort, welche hier den oberflächlichen Brustmuskel überzieht; an der lateralen Vorarmfläche verschmilzt sie mit der aponeurotischen Ausstrahlung des oberflächlichen Brustmuskels. Am hinteren Teil der lateralen Vorarmfläche lässt sich letztere übrigens als besondere Membran bis etwa handbreit über die Vorderfusswurzel verfolgen, wo sie mit der tiefen Vorarmfascie verschmilzt. (Eichbaum.)

An der medialen Vorarmfläche wird die innere Hautvene und der vordere Hautnerv von der Fascie bedeckt, an der lateralen der obere, äussere Hautnerv.

2. Die **Unterschulterblattbinde** *(fascia subscapularis)* ist eine dünne, durchscheinende Haut, welche dem Unterschulterblattmuskel und vorderen Grätenmuskel medial aufliegt, nach aufwärts mit dem sehnigen Überzug des Unterschulterblattmuskels, grossen Schulterarmbeinmuskels und breiten gezahnten Muskels verschmilzt, nach rückwärts aber die mediale Fläche des breiten Rückenmuskels bedeckt. Nach abwärts verschmilzt sie mit dem Armwirbelwarzenmuskel und grossen Brustarmbeinmuskel. An ihrer medialen Fläche entspringt der Schulterzungenbeinmuskel.

3. Die **Schulterblattbinde** *(fascia brachialis)* besteht aus einem oberflächlichen, dünnen und einem tiefen, stärkeren Blatte. Das oberflächliche beginnt am lateralen Rande des kleinen Brustarmbeinmuskels, überzieht die lateralen Schultermuskeln und Ellenbogenstrecker, heftet sich an der Beule der Schulterblattgräte an, wobei sie zuweilen eine fächerige *Bursa mucosa* bildet, setzt sich abwärts über die laterale und vordere Fläche des Buggelenkes fort und geht in die Scheide des geraden Vorarmbeinbeugers über. Am hinteren Rande der Ellenbogenstrecker schlägt dieses Blatt sich auf die mediale Fläche, ist in der Nähe des Ellenbogenhöckers beträchtlich verstärkt und deckt hier einen häufig vorkommenden Schleimbeutel. An der medialen Fläche geht sie in die *fascia superficialis* über.

Das tiefe Blatt überzieht dieselben Muskeln wie das oberflächliche, ist aber

*) Ich folge hier im wesentlichen den Darstellungen Eichbaums „Die Fascien des Pferdes", Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierh. 1889. Heft 3 u. 4.



mit deren Oberfläche ziemlich fest verbunden, und senkt sich in die Spalte zwischen dem vorderen Grätenmuskel und Unterschulterblattmuskel, sich dabei am Schulterblatt anheftend. In die Scheide des geraden Vorarmbeinbeugers übergehend, heftet es sich am lateralen Rollfortsatz des Armbeins an. Es steht ferner in Verbindung mit dem oberen Rande des Armwirbelwarzenmuskels und seiner, sich über die Schulterarmbeingegend ausbreitenden Aponeurose.

Von der Innenfläche dieses Blattes treten Zwischenmuskelbänder in die Tiefe. 1. Ein solches zwischen vorderem und hinterem Grätenmuskel, welches sich am unteren Teile der Schulterblattgräte, sowie am lateralen Muskelhöcker des Armbeins festsetzt und als Verlängerung der Schulterblattgräte nach abwärts angesehen werden kann. 2. Ein solches zwischen hinterem Grätenmuskel und grossem Schulterumdrehermuskel.

Die doppelblätterige Scheide des geraden Vorarmbeinbeugers steht mit dem Armwirbelwarzenmuskel und mit dem oberflächlichen und tiefen Brustmuskel in ziemlich inniger Verbindung. Das oberflächliche, schwächere Blatt ist eine Fortsetzung des oberflächlichen Blattes der Schulterarmbeinbinde. Das tiefe Blatt stammt vom tiefen Baltt der Schulterarmbeinbinde ab, heftet sich oben an beiden seitlichen Rollfortsätzen, unten an der Endsehne des geraden Vorarmbeinbeugers und der daraus hervorgehenden, den Vorarm überziehenden Aponeurose an.

4. Die **tiefe Vorarmfascie** *(fascia antibrachii)* ist von der *fascia superficialis* bedeckt. Sie ist sehr stark, glänzend und umscheidet den ganzen Vorarm, auch die muskelfreie Fläche, wie eine Hose. Auf die Vorderfusswurzel übergehend, bildet sie die tiefe Fusswurzelbinde *(fascia carpi profunda)*, weiter abwärts bedeckt sie den Mittelfuss, bildet nach hinten eine Scheide um die Beugesehnen und endet ungefähr in der Mitte des Metacarpus mit halbmondförmigem Ausschnitt.

Die tiefe Vorarmfascie entspringt an zwei Stellen: α. vorn am Armbein (vorderer Teil) und β. an der medialen Fläche des Vorarmes (hinterer Teil).

α. Der vordere Teil entsteht am äusseren Umdreher des Armbeines, ist hier sehr stark und bildet eine Muskelscheide über dem geraden und gewundenen Vorarmbeuger. Diese schiebt sich unter dem äusseren Ellenbogenstrecker (äusseres Zwischenmuskelband des Armbeines) in die Tiefe, gewährt demselben Ursprung und setzt sich teilweise am lateralen Knorren des Armbeines fest. Vorn heftet sich der Armwirbelwarzenmuskel teilweise an. Sie bildet nun eine gemeinschaftliche Muskelscheide um die Fusswurzel- und Zehenstrecker (mit Ausnahme des kurzen Zehenstreckers), und setzt sich am lateralen und medialen Winkel des Vorarmbeines fest. Zwischen Mittelfuss- und langem Zehenstrecker geht ein Zug in die Tiefe, an dem sich ein Teil der Muskelfasern des letzteren Muskels anheftet. Über der Fusswurzel wird dieser Teil der Vorarmbeinfascie stark, bildet Fächer für die Strecksehnen und verbindet sich mit der Kapsel. (Vgl. gemeinschaftliche, tiefe Fusswurzelbinde.) Unter der Fusswurzel verliert sich die Fascie.

β. Der hintere Teil bildet doppelte, zum Teil mit einander verbundene Lagen. Die oberflächliche, noch von der Aponeurose des Hautmuskels gedeckte Platte stammt vom oberflächlichen Brustmuskel ab, ist dünn und deckt noch die innere Hautvene. Sie erlöscht unter der Fusswurzel und heftet sich an beiden Vorarmbeinrändern fest.

Die tiefste Lage endlich stammt vom langen Ellenbogenstrecker und vom Ellenbogenhöcker ab, umhüllt die Beugemuskeln am Vorarm unmittelbar und verschmilzt mit den Sehnen der beiden Beuger der Vorderfusswurzel. Sie und die Sehnen des genannten Muskels bilden das Ringband der Fusswurzel, welches sich fast bis zur Köthe als

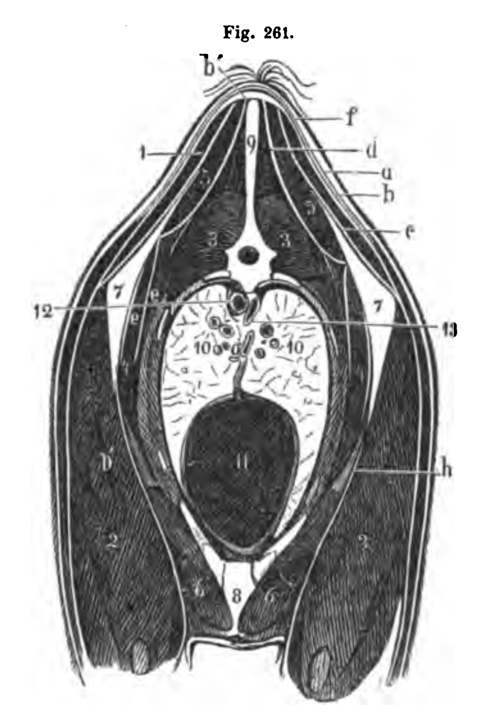
Scheide über die Beugesehnen fortsetzt. Sie ist an den Rändern des Vorarmbeins, den Rändern der Fusswurzel und der Griffelbeine befestigt.

Folgende Zwischenmuskelbänder gehen von der tiefen Vorarmfascie ab:

1. eines zwischen dem kurzen Zehenstrecker einerseits und dem lateralen Beuger der Vorderfusswurzel andererseits.

2. eines zwischen dem kurzen Zehenstrecker einerseits und dem langen Zehenstrecker und Mittelfussstrecker andererseits.

Fig. 261.



Frontalschnitt durch die Brust (6. Rückenwirbel) eines Pferdes.
1 Rückenportion des Kaputzenmuskels, 2 Ellenbogenstrecker, 3 Rückenstrecker, 4 Rippenschultermuskel, 5 Rückenschultermuskel, 6 Brustmuskeln, 7 Schulterblatt, 8 Brustbein, 9 6. Rückenwirbel, 10 Lunge, 11 Herz, 12 Aorta, 13 Schlund. a Allgemeine Decke, b Nackenbinde (äusseres Widerristschulterband). b' Querschnitt des Nackenbandes, c die, den Kaputzenmuskel an der medialen Seite überziehende Fascie, d inneres Widerristschulterband, e e Sehnen des Rippenschultermuskels, f Sehnenhaut des Hautmuskels, g hintere Hohlvene, h Unterschulterbinde.

3. eines zwischen dem geraden Mittelfussstrecker und langen Zehenstrecker.

4. eines zwischen dem Beuger des Vordermittelfusses (Armgriffelbeinmuskel) und dem medialen Beuger der Vorderfusswurzel (Armhakenbeinmuskel).

Fascien der Zehen sind:

1. das kräftige Ringband, welches seitlich an den Gleichbeinen entspringend, die Beugesehnen umschliesst.

2. ein fibröses Haftband zur Befestigung der Kronbeinbeugesehne am Fesselbein.

3. ein ebensolches, aber mehr elastisches Haftband zur Befestigung der Hufbeinbeugesehne am Fesselbein. (Siehe Leisering: Der Fuss des Pferdes.)

Besondere Muskeln der Brustgliedmasse.

Dieselben lassen sich in folgenden Gruppen zusammenfassen:

a. Muskeln des Buggelenkes.

b. Muskeln des Ellenbogengelenkes.

c. Muskeln des Fusswurzelgelenkes.

d. Muskeln der Zehe.

Die Muskeln des Buggelenkes sind:

1. Der vordere Grätenmuskel liegt lateral. A. vordere Grätengrube. E. lateraler und medialer Rollfortsatz des Armbeins.

2. Der hintere Grätenmuskel liegt lateral. A. hintere Grätengrube und Aponeurose des grossen Schulterumdrehermuskels. E. lateraler Muskelhöcker und die darunter gelegene Narbe.

3. Grosser Schulterumdrehermuskel liegt lateral. A. Schulterblattgrube. E. Umdreher des Armbeins.

4. Mittlerer und kleiner Schulterumdrehermuskel liegt lateral. A. hinterer Schulterblattrand. E. Umdreher des Armbeins.

5. Unterschulterblattmuskel liegt medial. A. Unterschulterblattgrube. E. medialer Muskelhöcker des Armbeins.

6. Grosser Schulterarmbeinmuskel liegt medial. A. hinterer Schulterblattrand. E. Narbe des Armbeins.

7. Kleiner Schulterarmbeinmuskel liegt hinten. A. über der Gelenkpfanne des Schulterblattes. E. Armbeinhals.

8. Rabenschnabelmuskel liegt medial. A. Rabenschnabelfortsatz. E. Vorderfläche des Armbeins.

Muskeln des Ellenbogengelenkes:

9. Gerader Vorarmbeinbeuger liegt vorn. A. Schulterblattbeule. E. Muskelbeule des Vorarmbeins.

10. Gewundener Vorarmbeinbeuger windet sich spiralig aussen um das Armbein. A. Hals und Hinterfläche des Armbeins. E. mediale Fläche des oberen Vorarmbeinrandes.

11. Vierköpfiger Ellenbogenstrecker. α) Schulterblattkopf liegt lateral. A. Hinterer Rand des Schulterblattes. E. Ellenbogenhöcker. β) lateraler Armbeinkopf. A. oberer Teil der äusseren Armbeinfläche. E. Ellenbogenhöcker. γ) medialer Armbeinkopf. A. mittlerer Teil der inneren Armbeinfläche. E. Ellenbogenhöcker. δ) tiefer Armbeinkopf liegt hinten. A. über der Ellenbogengrube des Armbeins. E. Ellenbogenhöcker.

12. Langer Ellenbogenstrecker liegt medial. A. Rückenwinkel und hinterer Rand des Schulterblattes, sowie Endsehne des breiten Rückenmuskels. E. Ellenbogenhöcker und Vorarmbinde.

Muskeln der Fusswurzel.

13. Gerader Mittelfussstrecker liegt vorn und lateral. A. Streckknorren des Armbeins und laterales Zwischenmuskelband. E. Beule am Oberende des Hauptmittelfussknochens.

14. Gewundener Mittelfussstrecker windet sich spiralig von aussen nach innen. A. äusserer Rand des Vorarmbeins. E. medialer Griffelbeinkopf.

15. Äusserer Beuger der Vorderfusswurzel liegt lateral. A. Streckknorren des Armbeins. E. Accessorium und Kopf des lateralen Nebenmittelfussknochens.

16. Innerer Beuger der Vorderfusswurzel liegt medial und hinten. A. Beugeknorren des Armbeins; mediale Fläche des Ellenbogenhöckers. E. Accessorium.

17. Beuger des Vordermittelfusses liegt medial. A. Beugeknorren des Armbeins. E. mediales Griffelbein.

Muskeln der Zehen.

18. Langer Zehenstrecker liegt lateral. A. Umdreher und Streckknorren des Armbeins, lateraler Rand des Vorarmbeins. E. Vorderfläche des Fessel- und Kronbeins, und Krone des Hufbeins.

19. Kurzer (seitlicher) Zehenstreker liegt lateral. A. lateraler Rand des Vorarmbeins und Ellenbogenbeins. E. oberer Teil der Vorderfläche des Fesselbeins.

20. Oberflächlicher Zehenbeuger (Kronbeinbeuger) liegt hinten. A. Beugeknorren des Armbeins. E. beide Bandhöcker des Kronbeins.

21. Tiefer Zehenbeuger (Hufbeinbeuger) liegt hinten. 5 Köpfe. A. α. drei Armbeinköpfe am Beugeknorren. β. der Ellenbogenkopf an der Innenfläche des Ellenbogenhöckers. γ. Vorarmbeinkopf an der hinteren Vorarmbeinfläche; dazu δ. Verstärkungsband von der Hinterfläche des Carpealgelenks. E. gemeinschaftlich am halbmondförmigem Ausschnitt des Hufbeins.

22. Fesselbeinbeuger (oberes Gleichbeinband) liegt hinten am Mittelfuss. A. hinteres Band der Vorderfusswurzal. E. beide Gleichbeine.

Die besonderen Muskeln der Brustgliedmasse wirken in Übereinstimmung mit den Rumpfmuskeln derselben bei der Ortsbewegung, indem sie durch Beugung das Vorführen des Beines über dem Boden durch erstere ermöglichen, durch Streckung das Aufsetzen herbeiführen und die Gliedmasse in gestrecktem Zustande erhalten bis der Rumpf über sie und mit ihrem oberen Teil nach vorn geschoben ist. Dadurch, dass die zu den Zehen gehenden Muskeln, bezw. deren Sehnen über mehrere Gelenke hinwegziehen, wird eine gemeinsame Bewegung der letzteren herbeigeführt; immerhin sind die Gelenke weniger abhängig von einander, wie an der Hintergliedmasse. Auch rein passive Einrichtungen zur Erleichterung des Stehens finden sich vor, indem einzelne Muskeln von starken Sehnenhäuten durchzogen oder völlig in Bänder umgewandelt sind.

α. Muskeln des Buggelenkes.

1. Vorderer Grätenmuskel. *Musc. supraspinatus hom.* (Fig. 262, a).

Franz.: *Sus-épineux. Sus-acromiotrochitérien.*

Derselbe entspringt in der ganzen vorderen Grätengrube, die er ausfüllt, an dem Schulterblattknorpel und der Gräte, sowie an der, den Muskel überziehenden starken Sehnenhaut, bedeckt am Buggelenk die Ursprungssehne des geraden Vorarmbeinbeugers und endet mit zwei fleischigen Ästen, in welchen jederseits eine Sehne verborgen ist, am lateralen und medialen Rollfortsatz. Beide Äste sind innig mit der Kapsel verbunden und vermögen sie zu spannen. Der Muskel wird grösstenteils von der Endsehne des Brustbeinschultermuskels überzogen.

Er fixiert und streckt das Buggelenk, letzteres namentlich beim Rückwärtsgehen. Seine Nerven stammen vom vorderen Schulternerven.

2. **Hinterer Grätenmuskel.** *Musc. infraspinatus hom.* (Fig. 262, b).

Franz.: *Sous-épineux ou Sous-acromiotrochitérien.*

Derselbe füllt die ganze hintere Grätengrube aus. Die Muskelfasern entspringen sowohl von der ganzen Oberfläche genannter Grube und zum Teil von dem Schulterblattknorpel, als auch von der Schulterblattgräte und der Ursprungsaponeurose des grossen Schulterumdrehermuskels, welche ihn überzieht. Er endet mit zwei Ästen. Der oberflächliche Ast ist stark sehnig, gleitet über den lateralen Muskelhöcker hinweg, bildet hier einen Schleimbeutel und endet unter ihm an der Narbe des lateralen Rollfortsatzes. Durch ein Querbändchen wird diese Sehne in der Lage gehalten. Der tiefe, schwächere, fleischige Ast endet am freien Rande des lateralen Muskelhöckers. Mit der Kapsel des Buggelenkes ist dieser Ast nur locker verbunden, und kann sie nicht spannen.

Da er wie der Unterschulterblattmuskel genau im Durchschnittspunkte der Querachse des Buggelenkes endet, ist er weder eigentlicher Strecker, noch Beuger. Er fixiert das Buggelenk und stellt ein laterales, kontraktiles Seitenband dar. Quetschung seiner Endsehne bedingt Buglahmheit mit einwärts gestelltem Gelenke und auswärts gerichteter Gliedmasse (Günther). Seine Nerven erhält er vom vorderen Schulternerven.

3. **Grosser Schulterumdrehermuskel** oder **äusserer langer Beuger des Armbeins.** *Pars posterior musc. deltoidei hom.* (Fig. 262, c).

Syn.: Grosser Auswärtszieher des Armbeins.

Franz.: *Long abducteur du bras ou grand scapulo-huméral.*

Dieser flache Muskel entspringt mit einer breiten Aponeurose, die den hinteren Grätenmuskel fast vollständig überzieht, an der Schulterblattgräte, wird am hinteren Rande des Schulterblattes muskulös und endet breit fleischig am Umdreher. Ein kleiner Teil seiner Fasern verbindet sich mit dem Ende des grossen Brustarmbeinmuskels. Das Muskelfleisch liegt zum Teil in einer Vertiefung des Schulterblattkopfes vom 4köpfigen Ellenbogenstrecker. — Der Muskel zerfällt in zwei, durch eine elastische Sehnenhaut mehr oder weniger deutlich getrennte Portionen (eine obere blassere und untere rotere)*). — Die Ursprungsaponeurose setzt sich mit einem zweiten, starken Blatte auf der Innenfläche des Muskels fort und befestigt sich am hinteren Rande des Schulterblattes, gemeinschaftlich mit der Sehne des Schulterblattkopfes vom Ellenbogenstrecker.

---

*) Sie entsprechen den, vom Acromion und Schulterblattkamme entstammenden Portionen des Deltoideus des Menschen.

Er beugt das Armbein und zieht es nach aussen. Die Nerven stammen vom Achselnerven.

Fig. 262.



Besondere Muskeln der Brustgliedmasse vom Pferde, laterale Seite. a Vorderer, b hinterer Grätenmuskel, c grosser Schulterumdrehermuskel, d e Köpfe des vierköpfigen Ellenbogenstreckers, d Schulterblattkopf, e lateraler Armbeinkopf, f gerader Vorarmbeinbeuger, g gerader Mittelfussstrecker, h gewundener Mittelfussstrecker, i äusserer Beuger der Vorderfusswurzel, k langer Zehenstrecker, k' dessen Sehne, l kurzer Zehenstrecker, l' dessen Sehne. (Leyh.)

Fig. 263.



Besondere Muskeln der Brustgliedmasse vom Pferde, mediale Seite.
a Unterschulterblattmuskel, b grosser Schulterarmbeinmuskel, c Rabenschnabelmuskel, d langer Ellenbogenstrecker, e Beuger des Vordermittelfusses, f innerer Beuger der Vorderfusswurzel, g medialer Armbeinkopf des 4köpfigen Ellenbogenstreckers. (Leyh.)

4. Der **mittlere Schulterumdrehermuskel** oder **äusserer, kurzer Beuger des Armbeines.** *Musc. teres minor hom.* (Fig. 264, a).

Fig. 264.



Laterale Fläche der vorderen Extremität vom Pferde. Tiefe Muskellagen. a Mittlerer Schulterumdrehermuskel, b kleiner Kopf des hinteren Grätenmuskels, c abgeschnittener und zurückgeschlagener gerader Vorarmbeinbeuger, c' dessen knorpelige Rolle, d gewundener Vorarmbeinbeuger, e tiefer Kopf des Ellenbogenstreckers, f langer Zehenstrecker. g Muskel von Tiernesse *(musc. extensor indicis hom.)*, h Muskel von Philipps (Teil des langen Zehenstreckers für die 4. und 5. Zehe). (h' dessen Sehne). (Leyh.)

Kurzer Auswärtszieher des Armbeines.

Franz.: *Court abducteur du bras ou Petit scapulo-huméral.*

Derselbe ist viel kleiner als der vorige und fast vollständig von ihm bedeckt. Er entspringt sehnig an dem unteren Dritteile des hinteren Schulterblattrandes, läuft dem hinteren Grätenmuskel entlang, liegt ebenfalls in einer Grube des vierköpfigen Ellenbogenstreckers eingebettet und endet sehnig und fleischig, bedeckt vom vorigen am Umdreher, sowie unbedeckt über demselben, bis zum lateralen Muskelhöcker.

Der Muskel bildet an der Stelle, wo er über die Gelenkkapsel hinwegstreicht, einen Schleimbeutel, der mit letzterer durch eine oder zwei Öffnungen meist in Verbindung steht. Eine kleine, mehr oder weniger selbständig gewordene Portion des Muskels bildet den **kleinen Schulterumdrehermuskel,** Leyh. (Fig. 265, b,)

Er unterstützt den vorigen Muskel. Seine Nerven kommen vom Achselnerv, die Arterien von der hinteren umschlungenen Armbeinarterie.

5. **Unterschulterblattmuskel,** *musc. subscapularis hom.* (Fig. 263, a).

Syn.: Unterschultermuskel.

Franz. *Sous-scapulaire. Sous-scapulo-trochinien.*

Derselbe füllt die Unterschulterblattgrube aus und entspringt dreiköpfig, ohne jedoch den Schulterblattknorpel oder die beiden dreieckigen Felder der Rippenfläche zu bedecken, von der inneren Oberfläche des Schulterblattes, ist von einer starken Sehnenhaut überzogen, welche in der oberen Hälfte innig mit dem grossen

Schulterarmbeinmuskel verwachsen ist und endet fleischig und sehnig, innig verbunden mit der Gelenkkapsel, die er spannt, am medialen Muskelhöcker des Armbeins. — Seine Muskelfasern sind nur kurz, entspringen von der Unterschulterfläche und Bedeckungsaponeurose und setzen sich unter spitzigem Winkel an eine, den Muskel der Fläche nach durchziehende Sehnenhaut fest.

Er bildet gleichsam ein kontraktiles mediales Seitenband für das Buggelenk, kann jedoch schwache Streckbewegungen ausführen. Seine Nerven (Unterschulternerven) stammen direkt vom Armgeflecht und dringen im unteren Dritteil in ihn ein; seine Arterien stammen von der vorderen und hinteren Schulterarterie.

6. **Grosser Schulterarmbeinmuskel, innerer Beuger des Armbeins,** *m. teres major hom.* (Fig. 263, b.)

Syn.: Einwärtszieher des Oberarmbeins, Müller.

Franz.: *Abducteur du bras. Sous-scapulo-huméral.*

Fig. 265.



Buggelenk des Pferdes von rückwärts.
a Kleiner Schulterarmbeinmuskel, b kleiner Schulterumdrehermuskel, Leyh.

Dieser flache, schmale Muskel entspringt am obersten Teile des hinteren Schulterblattrandes, bis zum Rückenwinkel hinauf, ohne aber den Schulterblattknorpel zu erreichen. In seiner oberen Hälfte ist er durch eine Sehnenhaut innig mit dem Unterschulterblattmuskel verbunden, wird aber in seiner unteren Hälfte frei. Sein Muskelbauch verbindet sich lateral sowohl mit der Sehnenhaut des langen Ellenbogenstreckers, als nach hinten mit der Endsehne des breiten Rückenmuskels und endet gemeinschaftlich mit der letzteren abgeflacht an der Narbe des Armbeinkörpers.

Er ist Beuger des Armbeins. Seine Nerven bezieht er vom Unterschulternerven, seine Arterien von der umschlungenen Armbeinarterie.

7. **Kleiner Schulterarmbeinmuskel.** (Fig. 265, a.)

Syn.: Kapselbandspanner. *M. tensor ligamenti capsularis.* (Fälschlicherweise.)

Ein kleiner, etwa federkielstarker Muskel, der an der Rückfläche des Buggelenkes, unmittelbar auf der Kapsel seine Lage hat. Er entspringt über der Gelenkpfanne des Schulterblattes und endet fein sehnig zwischen den Fasern des gewundenen Vorarmbeinbeugers am Armbeinhalse.

Mit der Kapsel steht er nur sehr locker in Verbindung und kann sie nicht spannen. Er unterstützt die Beuger. Seine Nerven kommen vom Achselnerv, seine Arterien von der Achselarterie. — Die Muskeln 3—8 können kurzweg als Beuger des Buggelenkes aufgefasst werden.

Er fehlt sämtlichen übrigen Haustieren.

8. **Rabenschnabelmuskel.** *Musc. coraco-brachialis hom.* (Fig. 263, c.)

Syn.: Mittlerer Schulterarmbeinmuskel, Schwab.
Franz.: *Coraco-huméral. Coraco-brachial. Omo-brachial.*

Dieser oben schmale, nach unten fächerförmig sich ausbreitende Muskel entspringt mit einer kräftigen Sehne, die in der Tiefe zwischen vorderem Grätenmuskel und dem Unterschulterblattmuskel liegt, am Rabenschnabelfortsatz, läuft über die Endsehne des letztgenannten Muskels hinweg, hat hier eine Schleimscheide, wird dabei fleischig und endet fleischig an den Rauhigkeiten in der Mitte der vorderen Armbeinfläche, sowie an der Umdrehergräte. Sein Muskelbauch ist durch die vordere umschlungene Armbeinarterie und den Muskelhautnerv in zwei Teile gespalten.

Mit der Ursprungssehne verbindet sich zum Teil der grosse Brustarmbeinmuskel.

Er streckt und zieht das Armbein nach einwärts. Seine Arterien und Nerven (Muskelhautnerv) bezieht er von den, ihn durchdringenden Ästen.

β. Muskeln des Ellenbogengelenks.

9. Der **vierköpfige Ellenbogenstrecker,** *musc. extensor cubiti quadriceps hom. Musc. extensor cubiti triceps et anconaeus quartus hom.*

Unter obiger Benennung fasse ich (Franck) die Muskelmasse zusammen, die in der Hauptsache das Dreieck zwischen dem hinteren Schulterblattrand und der hinteren Fläche des Armbeines ausfüllt. Sie wird aus 4, am Ellenbogenhöcker endenden und daselbst mehr oder weniger mit einander verbundenen Köpfen gebildet, die bisher als besondere Muskeln beschrieben wurden.

a. Der **Schulterblattkopf, dicker Strecker des Vorarmes.** *M. anconaeus longus hom.* (Fig. 262, d.)

Syn.: Grosser Schulterellenbogenmuskel, Schwab.
Franz.: *Gros extenseur de l'avant-bras. Grand scapulo-olécranien.*

Es ist dies ein sehr starker, dicker, fleischiger Muskel, der fast ganz den dreieckigen Raum zwischen dem hinteren Rande des Schulterblattes und dem Armbein ausfüllt. Er entspringt sehnig am hinteren Rande des Schulterblattes, besitzt aussen eine Grube für beide Schulterumdrehermuskeln und endet sehnig und fleischig, zum Teil mit dem lateralen Armbeinkopf verbunden, am Ellenbogenhöcker. Die Muskelbündel setzen sich grösstenteils an eine starke, den ganzen Muskel durchziehende Sehnenhaut an.

b. Der **laterale Armbeinkopf, äusserer Strecker des Vorarmes.** *M. anconaeus externus hom.* (Fig. 262, e.)

Syn.: Äusserer Armbeinellenbogenmuskel, Schwab. Mittlerer Strecker des Vorarms.

Franz.: *Court extenseur de l'avant-bras ou huméro-olécranien externe.*

Derselbe ist flach, aber breit und stark fleischig, liegt an der lateralen Seite des Armes und bildet gleichsam nur eine Fortsetzung des vorigen Muskels nach abwärts.

Er entspringt a. mit dünner Sehnenhaut an einer rauhen Linie, die sich über dem lateralen Muskelhöcker des Armbeins zum Umdreher hinzieht und b. mit einem Teile seiner Fasern am lateralen Zwischenmuskelbande des Armbeins, welches vom Umdreher zum geraden Mittelfussstrecker zieht. Er endet teils mit kurzer Sehne am Ellenbogenhöcker, grösstenteils aber mit seinen Muskelfasern an der Endsehne des vorigen Kopfes, mit dem er an seinem oberen Rande durch kurzes Zellgewebe verbunden ist.

c. Der **mediale Armbeinkopf, innerer Strecker des Vorarmes.** *Musc. anconaeus internus hom.* (Fig. 263, g.)

Syn.: Kurzer Strecker des Vorarms, Gurlt. Innerer Armbeinellenbogenmuskel, Schwab.

Franz.: *Moyen extenseur de l'avant-bras. Huméro-olécranien interne.*

Es ist das ein schmaler, dreieckiger, fast ganz vom langen Ellenbogenstrecker (d) verdeckter Muskel, der unter der Narbe an der medialen Armbeinfläche entspringt und teils fleischig, teils mit dünner Sehne, die meist einen kleinen Schleimbeutel besitzt, an der medialen Seite des Ellenbogenhöckers endet.

d. Der **tiefe** oder **kleine Armbeinkopf, kleiner Strecker des Vorarmes,** *m. anconaeus quartus hom.* (Fig. 264, e.)

Syn.: Kleiner Armbeinellenbogenmuskel. Kurzer äusserer oder hinterer Strecker, M.

Franz.: *Petit extenseur de l'avant-bras. Petit huméro-olécranien.*

Derselbe ist ganz fleischig, beginnt über der Ellenbogengrube des Armbeins, zieht sich über diese und deren Fettpolster hinweg und endet ebenfalls am Ellenbogenhöcker. Er ist ganz vom Schulterblatt- und lateralen Armbeinkopf verdeckt und durch kurzes Zellgewebe mit diesen verbunden.

Sämtliche strecken das Ellenbogengelenk, ohne das Buggelenk zu beugen. Sie fixieren unmittelbar und mittelbar den Vorarm und Fuss und machen ihn zur Stütze des Körpers geschickt, daher auch ihre bedeutende Entwickelung.

Die Nerven stammen vom Speichennerven, die Arterien von der tiefen Armbeinarterie.

10. **Langer Ellenbogenstrecker, langer Strecker des Vorarmes,** *m. extensor cubiti longus* Gurlt. (Fig. 263, d.) Fehlt dem Menschen.

Syn.: Langer Schulterellenbogenmuskel, Schwab.

Franz.: *Long extenseur de l'avant-bras. Long scapulo-olécranien.*

Derselbe stellt einen halbsehnigen, nur im unteren Teile fleischigen, an der medialen Fläche und dem hinteren Rande des dicken Ellenbogenstreckers gelegenen, sehr flachen Muskel dar, der in zwei Portionen zerfällt.

a. Die hintere Portion entspringt mit einer dünnen Sehnenhaut unter dem Rückenwinkel des Schulterblattes, bildet einen flachgedrückten, am hinteren Rande und der medialen Fläche des Schulterblattkopfes vom 4köpfigen Ellenbogenstrecker herabziehenden Muskelbauch und endet sehnig, verbunden mit der nächsten Portion, am Ellenbogenhöcker.

b. Die vordere Portion beginnt mit breiter, dünner Aponeurose an der Endsehne des breiten Rückenmuskels und mit einem zweiten, schwächeren Blatte von der Ursprungssehne des Schulterblattkopfes vom 4köpfigen Ellenbogenstrecker. Etwa 20 cm über dem Ellenbogenhöcker wird sie fleischig und endet, teilweise mit voriger Portion verbunden, am Ellenbogenhöcker, grösstenteils aber geht die Endsehne in die tiefe Vorarmbeinfascie über.

Er unterstützt den vierköpfigen Ellenbogenstrecker, ist jedoch in der Hauptsache Fascienspanner.

Seine Nerven stammen vom Speichennerven, und seine Arterien von der Armbein- und Ellenbogenarterie.

11. **Gerader Vorarmbeinbeuger,** *musc. biceps brachii hom.* (Fig. 262, f und Fig. 264, c, c' und Fig. 268, d.)

Syn.: Schultervorarmbeinmuskel, Leyh. Schulterbeulenmuskel des Vorarmbeins, Schwab.

Franz.: *Long fléchisseur de l'avant-bras. Coraco-radial.*

Es ist dies ein zweigelenkiger Muskel, der, bedeckt vom Anfange des Armwirbelwarzenmuskels, auf der vorderen Fläche des Armbeines liegt. Er entspringt mit ausserordentlich starker Sehne an der Beule des Schulterblattes, geht über die Kapsel des Buggelenkes hinweg, ohne sich mit ihr zu verbinden, und bildet über den Rollfortsätzen eine starke, faserknorpelige Rolle mit zwei Kämmen und einem starken Schleimbeutel *(Bursa intertubercularis h.)* *).

---

*) Das verschiedene Verhalten dieses Schleimbeutels siehe beim Buggelenk.

Sein derber Muskelbauch ist spindelförmig und von einer doppelblätterigen Fascie überzogen, welche mit dem Armwirbelwarzenmuskel, dem oberflächlichen und tiefen Brustmuskel in Verbindung steht. Er selbst ist von einem sehr starken Sehnenstrang der Länge nach durchzogen. Er endet sehnig, grösstenteils an der Muskelbeule des Vorarmbeines. Ein Teil der Sehnenfasern setzt sich jedoch an der vorderen Wand der Kapsel des Ellenbogengelenkes fest, ein weiterer Zug (Fig. 268, d) tritt unter und an die äussere Schichte des inneren Seitenbandes vom Ellenbogengelenk und unter das eigentliche mediale Seitenband, verschmilzt teilweise mit der medialen Kapselwand und endet am Ellenbogenbein. Unter dem eigentlichen Seitenbande findet sich meist ein kleiner Schleimbeutel, ein zweiter zuweilen in der Vorderwand der Ellenbogenkapsel. Eine starke, platte Sehne läuft von dem Muskel nach abwärts und verbindet ihn mit dem geraden Mittelfussstrecker. Die Muskelbündel des geraden Vorarmbeinbeugers sind nur sehr kurz, und zwar besitzt sein vorderer und lateraler Teil kürzere Fasern, als dessen medialer, hinterer.

Er beugt das Ellenbogengelenk und hält zugleich das Buggelenk, sowie das Fusswurzelgelenk durch seine Verbindung mit dem Mittelfussstrecker, in schwach gestreckter Stellung. Seine kurzen Muskelfasern befähigen ihn nur zu wenig ausgiebiger Beugebewegung; durch den starken Sehnenzug in seinem Innern wirkt er grossenteils als passives Verankerungsband zwischen Schulterblattbeule und Vorarmbein, welches bei Beugung des Schultergelenkes auch Beugung des Ellenbogengelenkes bewirkt, ausserdem aber eine zu starke Durchbeugung des Buggelenkes nach vorne verhindert. In Gemeinschaft mit den Ellenbogenstreckern fixiert er Bug-, Ellenbogen- und Fusswurzelgelenk.

Seine Nerven kommen vom Muskelhautnerven und seine Arterien von der vorderen umschlungenen Armbeinarterie.

12. **Gewundener Vorarmbeinbeuger,** *musc. brachialis internus hom.* (Fig. 264, d und 268, e.)

Syn.: Armvorarmbeinmuskel, Schwab. Kurzer Beuger des Vorarms, Gurlt.
Franz.: *Court fléchisseur de l'avant-bras. Huméro-radial.*

Es ist dies ein stark fleischiger Muskel, der am Halse des Armbeines, auf dessen medialer und hinterer Seite entspringt, sich, bedeckt vom äusseren Zwischenmuskelband und dem lateralen Armbeinkopf des Ellenbogenstreckers, unter dem Umdreher auf die laterale und vordere Fläche windet und zwischen geradem Vorarmbeinbeuger und Mittelfussstrecker zu Tage tritt. Er geht dann über die Gelenkkapsel des Ellenbogens, ohne sich mit ihr zu verbinden, hinweg und endet unter der oberflächlichen Lage des inneren Seitenbandes vom Ellenbogengelenk grösstenteils sehnig an einer

kleinen Narbe des Radius. Ein Sehnenzug aber geht nach rückwärts bis zum Ellenbogenbein. (Fig. 268, e.)

Seine langen Muskelfasern befähigen ihn zu einer weit ergiebigeren Beugung, als es der gerade Beuger vermag. Die Nerven bekommt er vom Mediannerven, die Arterien von der vorderen Vorarmarterie.

13. Der **gerade Mittelfussstrecker, Strecker des Vordermittelfusses,** *musc. extensor carpi radialis longus et brevis hom.* (Fig. 262, g) *).

Syn.: Armschienbeinmuskel, Schwab. Schienbeinstrecker, G.

Franz.: *Extenseur antérieur du métacarpe ou épitrochlo-pré-métacarpien.*

Derselbe liegt an der vorderen Fläche des Vorarmes, dessen vordere und äussere Umrisslinie er bildet. Er entspringt mit einem starken, kegelförmigen Muskelbauche am Streckknorren und der über ihm befindlichen Leiste, an dem lateralen Zwischenmuskelbande des Armbeins **) und dem schiefen Band der Ellenbogenkapsel. Handbreit über dem Fusswurzelgelenke verwandelt er sich in eine starke, flachgedrückte Sehne, die über die vordere Fläche der Fusswurzel in einer starken Sehnenscheide wegzieht und etwas medial am Muskelhöcker des Hauptmittelfussknochens endet.

Er streckt den Mittelfuss und fixiert das Fusswurzelgelenk. Gleichzeitig kann er das Ellenbogengelenk beugen,

Seine Nerven stammen vom Speichennerven, die Arterien von der vorderen Seitenarterie der Speiche.

14. Der **gewundene Mittelfussstrecker, schiefer Strecker der Vorderfusswurzel,** *musc. abductor pollicis longus h.* ***). (Fig. 262, h und Fig. 266, b.)

Syn.: Kniestrecker, Günther. Vorarmschienbeinmuskel, Schwab. Schiefer Abzieher des Vorderknies, oder schiefer Strecker, Müller.

Franz.: *Extenseur oblique. Abducteur du métacarpe. Radio-pré-métacarpien.*

Derselbe ist bei weitem schwächer, als der vorige Muskel, entspringt am oberen Teile des Körpers vom Ellenbogenbein, und mit einzelnen Muskelbündeln von der Vorderfläche des Vorarmbeins, zieht sich nun mit seiner Sehne, den geraden Mittelfussstrecker überbrückend, von der lateralen gegen die mediale Seite der Fusswurzel, besitzt hier ebenfalls eine gewundene, lange Sehnenscheide und endet am medialen Griffelbeinköpfchen, zum Teile mit dem langen Seitenbande verbunden.

Er streckt die Fusswurzel. Seine Nerven kommen vom Speichennerven.

---

*) In ihm scheint auch der *Supinator longus h.*, der beim Tapir noch wohl entwickelt ist, aufgegangen zu sein. Die Überbleibsel wären im oberen vorderen Rande zu suchen und durch dieses unmittelbar am Umdreher.

**) Sie giebt Veranlassung zur vorderen sog. Kniesehnengalle (Günther).

***) Der *Musc. extensor pollicis brevis* und *M. ext. longus hom.* scheinen ebenfalls in ihm enthalten zu sein.



15. **Äusserer Beuger der Vorderfusswurzel** oder **äusserer Armhakenbeinmuskel** (Schwab), *musc. extensor carpi ulnaris vel ulnaris externus hom.* (Fig. 262, i und Fig. 266, c.)

Franz.: *Fléchisseur externe du métacarpe Epitrochlo-sous-carpien.*

Derselbe liegt an der lateralen und hinteren Seite des Vorarmes, entspringt fleischig und sehnig an und über dem Streckknorren (lateraler Knorren) des Armbeins*), besitzt hier einen Schleimbeutel, der mit der Gelenkkapsel durch eine grosse Spalte in Verbindung steht, bildet einen starken, sehnendurchwobenen, flachgedrückten, oberflächlich gelegenen Muskelbauch und verwandelt sich kurz über der Fusswurzel in eine starke Sehne, die sich bald in zwei Äste spaltet. Der hintere Ast befestigt sich neben dem inneren Beuger der Vorderfusswurzel am hinteren Ende des Accessoriums; der vordere, längere, aber schwächere, verläuft in der Sehnenrinne des genannten Knochens, besitzt daselbst eine lange, starke Sehnenscheide und endet erst am Kopfe des lateralen Griffelbeins; zum Teil verschmilzt er mit dem lateralen, langen Seitenbande (Fig. 266, c).

Er ist Beuger der Fusswurzel, fixiert jedoch zugleich bei belastetem Vorarm das Ellenbogengelenk, wobei ihm die Sehnenzüge in seinem Inneren die Eigenschaft eines passiven Spannbandes verleihen. Seine Nerven erhält er vom tiefen Ast des *Nerv. radialis*, seine Arterien von der äusseren Zwischenknochenarterie.

16. **Innerer Beuger der Vorderfusswurzel** oder **innerer Armhakenbeinmuskel** (Schwab), *musc. flexor carpi ulnaris vel ulnaris internus hom.* (Fig. 263, f.)

Franz.: *Fléchisseur oblique du métacarpe. Epicondylo-sus-carpien.*

Dieser Muskel liegt an der medialen Seite des Vorarmes und umschliesst mit dem äusseren Beuger der Vorderfusswurzel die fleischigen Köpfe des Kron- und Hufbeinbeugers. Er entspringt mit zwei Köpfen.

a. Der vordere, grössere Kopf *(musc. flexor carpi ulnaris h.)* entspringt sehnig vom Beugeknorren des Armbeines und von der Gelenkkapsel, die er anspannen kann, bildet einen, innen und aussen teilweise sehnigen, platten Muskelbauch und endet teilweise am Accessorium, zum Teil mit einer starken Aponeurose, die das Ringband der Fusswurzel bilden hilft, am medialen Rande der Fusswurzel.

b. Der hintere, schwächere Kopf entspringt mit einem schwachen Muskelbauch auf der medialen Fläche des Ellenbogen-

*) Er bildet die einzige Ausnahme, insoferne er als Beuger am Streckknorren entspringt.

höckers, verjüngt sich rasch und bildet bald eine dünne Sehne, die dem hinteren Rande der vorigen Portion dicht anliegt und vom unteren Dritteile des Vorarmes an mit ihr innig verschmilzt.

Seine Wirkung ist, wie jene des äusseren Beugers der Vorderfusswurzel. An beiden Beugern der Vorderfusswurzel ist die innere Fiederung, welche den Sehnenzügen entspricht, sehr schön zu sehen. Beide Köpfe bekommen ihre Nerven vom Ellenbogennerv, die Arterien von der Seitenarterie des Ellenbogens.

17. Der **Beuger des Vordermittelfusses** oder **Armgriffelbeinmuskel,** *musc. flexor carpi radialis hom.* (Fig. 263, e.)

Franz.: *Fléchisseur interne du métacarpe ou épicondylo-métacarpien.*

Derselbe liegt medial und läuft dem vorderen Rand des vorigen entlang. Er entspringt am Beugeknorren des Armbeins, vor dem inneren Beuger der Vorderfusswurzel, ist daselbst innig mit der Gelenkkapsel verbunden, bildet einen schlanken Muskelbauch, wird etwa handbreit über dem Fusswurzelgelenke sehnig, tritt nun in eine starke, ausserhalb des Ringbandes der Fusswurzel liegende Schleimscheide und endet am medialen Griffelbeine.

Ein schwacher Sehnenzug löst sich von der Endsehne ab und verschmilzt mit dem Fesselbeinbeuger.

Er beugt die Vorderfusswurzel und hilft das Ellenbogengelenk strecken. Seine Nerven stammen vom Mediannerv, seine Arterien von der Speichenarterie.

γ. Muskeln der Zehe.

18. Der **lange Zehenstrecker,** *musc. extensor digitorum communis hom.* Er schliesst auch den *musc. extensor indicis* ein. (Fig. 262, k, k' und Fig. 266, d—d''.)

Syn.: Armbeinmuskel des Fessel-, Kron- und Hufbeins, Schwab. Strecker des Fessel-, Kron- und Hufbeins, Gurlt. Gemeinschaftlicher Zehenstrecker.

Franz.: *Extenseur antérieur. Extenseur commun des phalanges. Epitrochlo-pré-phalangien.*

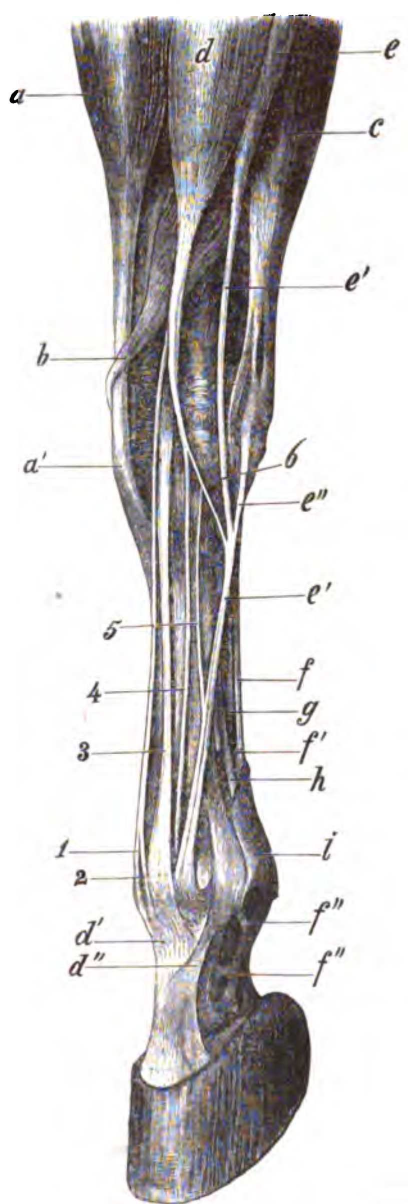
Dieser kräftige, mit drei Köpfen entspringende Muskel liegt lateral und hinter dem geraden Mittelfussstrecker. 1. Der mediale, vordere, grosse Kopf entspringt vom Streckknorren des Armbeins, gemeinschaftlich mit dem geraden Mittelfussstrecker, von dem lateralen Seitenbande und der Gelenkkapsel, die er spannen kann, vom lateralen Bandhöcker des Vorarmbeins, bildet nun einen spindelförmigen Muskelbauch, der sich mehr als handbreit über der Fusswurzel in eine flache Sehne verwandelt, welche über das Gelenk hinweg eine starke Sehnenscheide besitzt, schief von der lateralen Seite über der Vorderfläche des Mittelfusses zur Mitte des Fesselbeins hinzieht, sich hier innig mit der Kapsel verbindet und breiter wird (Fig. 266, d'). Mit der Vorderfläche des Fesselbeines ist sie

durch lockeres Zellgewebe verbunden. Am unteren Drittel desselben Knochens erhält sie von rechts und links je ein, dem oberen Gleichbeinband entstammendes, kräftiges Hilfsband (Fig. 266, d''), welches, mit der Sehne unter spitzem Winkel zusammenstossend, verschmilzt. Die Sehne ist sowohl mit der Kapsel des Krongelenkes, als jener des Hufgelenkes verschmolzen. Vor dem Kötengelenke bildet sie meist einen Schleimbeutel; sie endet, fächerförmig sich ausbreitend, am Kronfortsatz des Hufbeins.

2. Der mittlere Kopf (Fig. 264, g), früher Muskel von Tiernesse genannt, ist sehr klein und liegt zwischen dem grossen und dem lateralen Kopf; er entspricht dem *musc. extensor indicis*. Er entspringt am äusseren Rande des Vorarmbeines und geht mit seiner Sehne in die hintere Fläche der Sehne des gemeinschaftlichen Zehenstreckers über. Vom Fusswurzelgelenke an lässt sich manchmal die Sehne wieder gesondert darstellen (Fig. 266, 1 u. 2). Als ziemlich kräftiger Strang läuft sie medial neben der Hauptsehne des gemeinschaftlichen Zehenstreckers her, gabelt sich über dem Kötengelenke in zwei Äste und endet am Fesselbeine, vergl. Schwein S. 446.

3. Der laterale Kopf (Fig. 264, h) liegt neben dem vorigen. Er wurde früher Muskel von Philipps genannt und ist die Abteilung des gemeinschaftlichen Zehenstreckers für die fehlende 4. und 5. Zehe.

Fig. 266.



Linker Vorderfuss des Pferdes von der lateralen Seite. a Gerader Mittelfussstrecker, b gewundener Mittelfussstrecker, c äusserer Beuger der Vorderfusswurzel, d gemeinschaftlicher Zehenstrecker als ein Muskelbauch dargestellt, d' Sehne für die dritte Zehe, d'' seitlicher Verstärkungsast derselben. (1 und 2 Sehne des verschmolzenen *musc. extensor indicis*; 3 Sehne des *musc. extensor digitor. communis* zur dritten; 4 und 5 zur vierten und fünften Zehe; 6 Verbindungsast zum *musc. extensor digitis minimi hom.*, 4, 5 und 6 entsprechen der Sehne des Muskels von Philipps der älteren Anatomen.) e Kurzer Zehenstrecker, e' dessen Sehne, e'' Verstärkungsast vom lateralen Rande der Vorderfusswurzel, f Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers, f' den tiefen Zehenbeuger scheidenartig umfassender Teil des oberflächlichen Beugers, f'' f'' Haftbänder der oberflächlichen Beugesehne, g Sehne des tiefen Zehenbeugers, h Fesselbeinbeuger (oberes Gleichbeinband), i Ringband der Gleichbeine.

Er entspringt am lateralen Seitenbande des Ellenbogengelenkes, am Aussenrande des Vorarmbeins und am Ellenbogenbein, verwandelt sich handbreit über der Vorderfusswurzel in eine schlanke Sehne, welche mit der Sehne des grossen Kopfes durch dieselbe Scheide geht und an ihrem lateralen Rande herablaufend, am oberen Ende des Fesselbeines endigt (Fig. 264, h' und 266, 4). Von dieser Sehne lässt sich manchmal noch ein zartes Ästchen (Fig. 266, 5) loslösen, welches dem Sehnenzweig des gemeinschaftlichen Zehenstreckers zur 5. Zehe entspricht. Hierzu kommt noch ein Verbindungsast zur Sehne des seitlichen Zehenstreckers (Fig. 266, 6).

Auch die Sehnenäste des gemeinschaftlichen Streckers für die 3. und 4. Zehe sind am oberen Ende des Mittelfusses durch ein zartes Querband vereinigt.

Diese Spaltung der Strecksehne lässt auf eine vollständige Ausbildung der einzelnen Äste bei den Vorfahren des jetzt lebenden Pferdes schliessen. Interessant sind Vergleiche mit dem gemeinschaftlichen Zehenstrecker beim Schwein, Hund und Menschen.

Vergleiche auch Kulczycki, österreich. Monatschrift 1889, Seite 151.

19. Der **kurze Zehenstrecker, Fesselbeinstrecker,** *musculus extensor digiti minimi hom.* (Fig. 262, 1 und 266, e, e'.)

Syn.: Vorarmbeinmuskel des Fesselbeins, Schwab, oder des Fessel-, Kron- und Hufbeins, Leyh. Seitenstrecker der Zehen.

Franz.: *Extenseur latéral. Extenseur oblique des phalanges. Cubito-pré-phalangien. Radio-pré-phalangien.*

Derselbe liegt an der lateralen Seite des Vorarmes, entspringt vom lateralen Seitenbande des Ellenbogengelenkes, sowie vom Körper des Ellenbogenbeins und der, ihn von den Nachbarmuskeln abgrenzenden Zwischenmuskelbänder, verwandelt sich handbreit über der Fusswurzel in eine schlanke Sehne, besitzt eine besondere Sehnenscheide an der Volarfläche der Fusswurzel, läuft nun parallel und lateral von der Sehne des vorigen Muskels und endet am oberen Ende und der vorderen Fläche des Fesselbeins, innig verbunden mit der Kapsel. Die Sehne erhält von der Fusswurzelbinde einen Verstärkungszug (Fig. 266, e'') und verbindet sich mit der zarten Sehne des kleinen Kopfes vom langen Zehenstrecker. Vor dem Kötengelenke bildet die Sehne einen kleinen Schleimbeutel.

Er streckt das Fesselbein, und mittelbar auch Kron- und Hufbein, unterstützt sohin den langen Strecker. Auch die Fusswurzel wird durch ihn fixiert.

Seine Nerven kommen vom Speichennerven, und seine Arterien von der Armarterie (untere Seitenarterie der Speiche).

20. Der **Kronbeinbeuger, oberflächlicher Zehenbeuger,** *musc. flexor digitorum sublimis v. perforatus h.* (Fig. 267, b—b''' und 268, a—a''''.)

Syn.: Armkronbeinmuskel, Schwab. Durchbohrter Beuger.

Franz.: *Fléchisseur superficiel (sublime ou perforé) des phalanges. Epicondylo-phalangien.*

Derselbe läuft, bedeckt von beiden Beugern der Vorderfuss-

wurzel, am hinteren Rande des Vorarmes nach abwärts und bildet die oberflächlichste Beugesehne am Mittelfuss. Er entspringt mit zwei Köpfen.

a. Der grössere, fleischige Kopf (Fig. 268, a) entspringt sehnig am Beugeknorren des Armbeines gemeinschaftlich und verwachsen mit einem Kopfe des Hufbeinbeugers. Der rundliche Muskelbauch ist vielfach mit Sehnenfasern durchwoben und verwandelt sich über dem Ringband der Fusswurzel in eine kräftige Sehne.

b. Der kleinere, sehnige Kopf (oberes Verstärkungsband, Fig. 268 a′) entspringt am unteren Dritteile des rauhen, medialen Vorarmbeinrandes und verbindet sich gleich beim Beginne mit der Sehne der vorigen Portion. Gleichzeitig steht er aber auch mit dem Ringband, wie auch mit der dort gelegenen Sehne des Hufbeinbeugers in Verbindung.

Fig. 267.



Beuger des Fusses vom Pferde, mediale Seite.
a Medialer Kopf des vierköpfigen Ellenbogenstreckers, b—b‴ Kronbeinbeuger (b′ dessen Sehne, b″ b‴ oberes und unteres Haftband für die Sehne b′), c c‴ Hufbeinbeuger (c′ und c″ Muskelköpfe, c‴ Verstärkungssehne, d Perforationsstelle. (Leyh.)

Die gemeinschaftliche Sehne beider Portionen geht nun durch das Ringband der Fusswurzel hindurch und bildet hier sowohl mit diesem selbst, als auch mit der Sehne des Hufbeinbeugers eine Sehnenscheide, wird hinter dem Kötengelenke breiter, umfasst etwa 3 bis 4 cm lang oberhalb der Gleichbeine die Hufbeinbeugesehne vollständig röhrenförmig (Fig. 268 a″). Hinter den Gleichbeinen öffnet sich diese Röhre wieder, die Sehne ist aber sehr breit und bedeckt die Hufbeinbeugesehne ganz. Im unteren Drittel des Fesselbeines wird sie von der letzteren durchbohrt und endet mit zwei kräftigen Schenkeln an den Bandhöckern des Kronbeines. Von der Köte an bildet sie mit der, sie durch-

bohrenden Hufbeinbeugesehne eine starke Sehnenscheide. — Durch das Ringband der Sesambeine, sowie durch je zwei, unter jenem gelegene, von den Bandhöckern des Fesselbeines entspringende Querbänder (Fig. 266, f'' f'' und Fig. 267, b'', b'''), welche mit der Sehne innig verschmelzen, wird sie in der Lage erhalten.

Von der unteren Durchbohrungsstelle (Fig. 268, a'''') an geht eine zarte Haut nach abwärts, welche die Hufbeinbeugesehne nur durchschimmern lässt und sich mit dem, dieselbe bedeckenden Huffesselbeinbande verbindet.

Er beugt das Fessel- und Krongelenk. Seine kurzen Muskelfasern gestatten wohl eine anhaltende und kräftige, aber keine ausgiebige Beugung. Er unterstützt die Ellenbogenstrecker.

Seine Nerven stammen vom Mediannerv, seine Arterien von der hinteren Vorarmbeinarterie.

21. Der **Hufbeinbeuger, tiefer Zehenbeuger,** *musc. flexor digitorum profundus v. perforans hom.* in der Hauptsache*). (Fig. 267, c—c''' und Fig. 268, b—b'''').

Syn.: Fünfköpfiger Hufbeinbeuger, M. Armvorarmbeinmuskel des Hufbeines, Schwab. Durchbohrender Beuger.

Franz.: *Fléchisseur profond (perforant). Fléch. commun des phalanges. Cubito-ou radio-phalangien.*

Dieser fünfköpfige Muskel liegt, mit Ausnahme eines Kopfes, unmittelbar auf der hinteren Fläche des Vorarmes, bildet demnach die tiefste Muskelschichte und liefert die mittlere Beugesehne am Mittelfuss.

Von den 5 Köpfen entspringen 3**), **dreiköpfiger Hufbeinbeuger,** am Beugeknorren des Armbeins und der Kapsel (Fig. 268, b), einer am Ellenbogenbein***), **Ellenbogenmuskel** (Fig. 268, b'), und einer am medialen Rande und der Hinterfläche des Vorarmbeins *(musc. flexor pollicis longus hom.)* †), **Speichenmuskel** (Fig. 268, b''), von diesem selbst und dem

---

) Er umfasst aber auch noch den *Musc. flexor pollicis longus h.

****) (Innerer, äusserer und mittlerer Beuger des Hufbeins, Gurlt.) Diese drei Köpfe entsprechen dem *M. flexor digit. profundus hom.* und werden vom *Nerv. medianus* innerviert. — Der tiefste Kopf besitzt einen, mit der Gelenkhöhle in Verbindung stehenden Schleimbeutel.**

*****) Dieser Kopf wird vom *Nerv. ulnaris* innerviert und scheint dem *Musc. palmaris longus hom.* homolog zu sein. Er bekommt öfters einen kleinen Kopf, der gemeinschaftlich mit dem inneren Beuger der Vorderfusswurzel entspringt und demnach, was den Ursprung anbelangt, die Verhältnisse des *Palmaris longus* beim Menschen einhält. — Beim Affen entspringt der *M. palm. long.* bekanntlich auch am Ellenbogenhöcker.**

†) Er bekommt seine Nerven vom *Nerr. medianus.*

Ellenbogenbeine. Kurz über dem Ringbande der Fusswurzel verbinden sich sämtliche Köpfe mit einander, bilden eine sehr starke Sehne (Fig. 268, b'''), die, bedeckt von der Sehne des Kronbeinbeugers, durch das Ringband geht, im oberen Dritteile des Mittelfusses einen kräftigen Verstärkungsast vom hinteren Bande der Fusswurzel erhält, unteres Verstärkungsband (Fig. 268, b''''), über der Köthe in den Hohlraum der Kronbeinbeugesehne eintritt und fächerartig ausgebreitet an der hinteren Abteilung der Sohlenfläche des Hufbeins endet. Ihr Ende wird von dem Fesselhufbeinbande, das zum Teil innig mit ihr verbunden ist, überzogen. — Im Ringband der Fusswurzel, hinter der Köte und hinter dem Kron- und Hufbeine, besitzt sie sehr entwickelte Sehnenscheiden.

Es ist der hauptsächlichste und ergiebigste Zehenbeuger. Das untere Verstärkungsband kräftigt den Muskel wesentlich. Infolge starker Ausdehnung entzündet sich letzteres und erzeugt den unteren Sehnenklapp, Günther.

Die Nerven stammen vom Median- und Ellenbogennerven; die Arterien von der hinteren Vorarmbeinarterie.

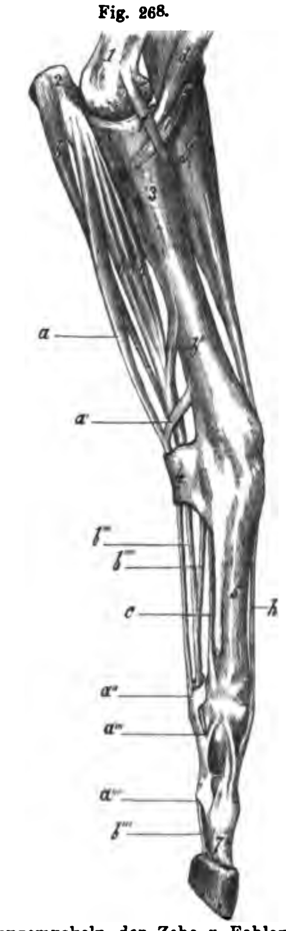
22. Der **Fesselbeinbeuger, oberes Aufhängeband der Sesambeine, ober. Gleichbeinband,** *musculus interosseus medius hom.* (Fig. 165, a, Seite 251 und Fig. 268, c.)

Syn.: Mittlerer Zwischenknochenmuskel. Spannband. Schienbeinmuskel des Fesselbeins, Schwab.

Franz.: *Ligament suspenseur du boulet.*

Es ist dies ein, in der Regel nur sehniger Muskel, der in der Furche, welche beide Griffelbeine mit dem Hauptmittelfussknochen bilden, unmittelbar auf dem Knochen, bedeckt von einer dünnen Sehnenhaut, seine Lage hat. Er bildet

Fig. 268.



Beugemuskeln der Zehe v. Fohlen. Linkes Vorderbein von der medialen Seite. 1 Armbein, 2 Ellenbogenhöcker, 3 Vorarmbein, 4 Ringband der Vorderfusswurzel, 5 Mittelfussknochen. 6 Fesselbein, 7 Kronbein. a Kronbeinbeuger (oberflächlicher Zehenbeuger), a' sehniger Verstärkungsast vom medialen Rande des Radius, a'' Stelle wo die Kronbeinbeugesehne eine Röhre um die Hufbeinbeugesehne bildet, a''' Haftband vom Fesselbein, a'''' Durchbohrungsstelle, b die drei Armbeinköpfe des Hufbeinbeugers (tief. Zehenbeugers), b' Ellenbogenkopf (Ellenbogenmuskel), b'' Vorarmbeinkopf (Speichenmuskel), b''' vereinigte Hufbeinbeugesehne, b'''' Verstärkungsast vom hinteren Bande des Fusswurzelgelenkes, c Fesselbeinbeuger (oberes Gleichbeinband), d gerader, e gewundener Vorarmbeinbeuger, f oberflächliche Portion d. medial. Seitenbandes vom Ellenbogengelenk (runder Vorwärtswender), g gerad. Mittelfussstrecker.

die dritte und tiefste Beugesehne der Zehengelenke, wirkt beim Pferde aber nur als Spannband. Beim Fohlen enthält er immer, auch beim erwachsenen Pferde, kurze, blassrote Muskelfäden. — Er entspringt aus dem hinteren Bande der Vorderfusswurzel, spaltet sich am unteren Ende des Mittelfusses in zwei gabelige Äste, die an den äusseren Flächen der Sesambeine endigen. Jederseits setzt sich ein Sehnenzug bis auf die Vorderfläche des Fesselbeins fort und verbindet sich hier mit der Strecksehne des Hufbeines (Fig. 266, d'').

Fig. 269.



Mediale Seite des Fusses vom Pferde.
a Medialer Griffelbeinmuskel, b medialer wurmförmiger Muskel. (Leyh.)

Im unteren Dritteil des Mittelfusses wird der Fesselbeinbeuger sichtbar, im oberen Teile ist er durch die Griffelbeine dem Blicke verborgen.

Der Fesselbeinbeuger ist nur als Band aufzufassen. Er fixiert das Fesselbein und hindert zu starkes Durchtreten, trägt fast ganz allein die gesamte Körperlast und gewährt dadurch den übrigen Muskeln Gelegenheit, ihre ganze Kraft der Bewegung der Gelenke zuzuwenden.

Seine Nerven stammen vom lateralen Schienbeinnerv (Mediannerv), seine Arterien von der tiefen Schienbeinarterie. Verdehnungen, Entzündungen, Verdickungen und Kontrakturen desselben sind sehr häufig.

23. **Griffelbeinmuskel,** *musculi interossei interni h.* (u. zw. *digiti secundi et quarti*). (Fig. 269, a).

Syn.: Seitliche Zwischenknochenmuskeln.

Franz.: *Inter-osseux. Lombricaux supérieurs.*

Sie stellen die Zwischenknochenmuskeln für die Nebenmittelfussknochen dar und sind, wie diese, rudimentär. Sie entspringen mit schwachem, blassem, spindelförmigem Muskelbauch in der Tiefe und an der inneren Fläche der beiden Griffelbeinköpfe, verwandeln sich in zarte Sehnen, die an der Innenfläche genannter Knochen nach abwärts laufen und sich unter dem Griffelbeinknöpfchen in der Zehenfascie verlieren. — Zuweilen ist der eine oder andere der Muskeln in seinem oberen Teile doppelt. Sie haben nur als rudimentäre Gebilde Interesse.

24. Die **wurmförmigen Muskeln,** *musc. lumbricales h.* (Fig. 269, b.)

Franz.: *Lombricaux.*

Es sind dies zwei kleine, rudimentäre Muskelchen, die über der Köte jederseits an der Kron- und Hufbeinbeugesehne mit schwachen Muskelbäuchen entspringen und mit zarten Sehnen sich in der Sehnenausbreitung verlieren, die unter der Kötenhaut sich befindet.

Die Wirkung ist = 0.

Besondere Muskeln der Brustgliedmasse beim Wiederkäuer.

1. Vorderer Grätenmuskel, 2. hinterer Grätenmuskel, 3. die Schulterumdrehermuskeln, 4. der Unterschulterblattmuskel, 5. der Schulterarmbeinmuskel und 6. der Rabenschnabelmuskel verhalten sich im wesentlichen wie beim Pferd, doch sind die beiden Portionen des grossen Schulterumdrehermuskels beträchtlich deutlicher getrennt; der mittlere und kleine Schulterumdrehermuskel sind beim Schafe leicht zu trennen, letzterer ist verhältnismässig kräftig. Der kleine Schulterarmbeinmuskel fehlt den Wiederkäuern.

7. Die Sehne des geraden Vorarmbeinbeugers geht bei den kleinen Wiederkäuern durch die Kapsel des Buggelenkes.

8. Gewundener Vorarmbeinbeuger wie beim Pferd.

9. Der vierköpfige Ellenbogenstrecker verhält sich ähnlich wie beim Pferde. Der laterale Armbeinkopf ist beim Schafe sehr stark, der mediale ist breit und lässt sich unschwer in zwei Portionen spalten; der tiefe Kopf ist beim Schafe sehr kräftig und auch mit dem medialen Kopf durch Zellgewebe verbunden.

10. Der lange Ellenbogenstrecker ist beim Schafe nur in seinem hinteren Teile, aber sehr kräftig ausgebildet. Er wird bald nach dem Ursprunge fleischig; seine Sehne verschmilzt mit der des Schulterblattkopfes.

11. Der runde Vorwärtswender (beim Pferde die oberflächliche Portion des medialen Seitenbandes vom Ellenbogengelenk) ist beim Rinde kräftiger, teilweise muskulös. Bei Ziege und Schaf ist er meist ganz sehnig.

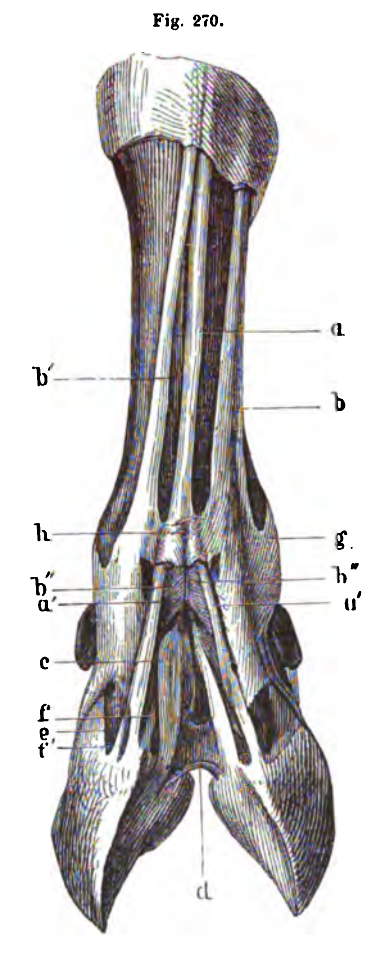
12. Der gerade Mittelfussstrecker verhält sich im wesentlichen wie beim Pferd. Er endet an der medialen Abteilung des Hauptmittelfussknochens.

13. Der gewundene Mittelfussstrecker ist ebenfalls ähnlich wie beim Pferd. Er legt sich am medialen Rande des Hauptmittelfussknochens an. Öfter findet sich beim Rinde ein zweiter, kleinerer Muskel, der sich mit seiner Sehne dem geraden Mittelfussstrecker anlegt oder in der Bandmasse der Vorderfusswurzel sich verliert (*Musc. extensor pollicis longus hom.*)

14. Äusserer Beuger der Vorderfusswurzel in der Hauptsache wie beim Pferd, doch weiter mit dem inneren verwachsen. Ebenso

15. Innerer Beuger der Vorderfusswurzel.

Fig. 270.



Linker Vorderfuss des Rindes, vordere Ansicht. a Gemeinschaftliche Zehenstrecksehne, a' a' ihre zwei Äste, b laterale, b' mediale besondere Zehenstrecksehne, b'' b'' Sehnenzüge, die vom mittleren Aste der vorderen Portion des Fesselbeinbeugers zur Sehne des Zehenstreckers gehen, c langer Schenkel des inneren Seitenbandes vom Klauengelenk (inneres Fesselklauenbeinband), d Zwischenklauenband, e langer Schenkel des äusseren Seitenbandes vom Klauengelenk, f f' vordere, elastische Bänder, g äusserer Verstärkungszug vom Fesselbeinbeuger, h Haftband für die Sehne des gemeinschaftlichen Zehenstreckers.

16. Der Beuger des Vordermittelfusses endet am oberen Ende der medialen Hälfte des Hauptmittelfussknochens, sonst wie Pferd.

17. Langer Zehenstrecker und 18. Kurzer Zehenstrecker: Die Wiederkäuer besitzen an jeder Klaue zwei Strecksehnen, von welchen die eine gerade vorne liegt, die andere nach aussen. Diese 4 Sehnen stammen von 3 Muskeln ab, dem gemeinschaftlichen Zehenstrecker und den beiden besonderen Zehenstreckern.

α. Der **gemeinschaftliche Zehenstrecker** (Fig. 270, a) liegt inmitten der beiden anderen, entspringt zweiköpfig vom Streckknorren des Armbeins und der Ellenbogenspalte. Seine Sehne läuft inmitten der beiden anderen Strecksehnen am Mittelfussknochen nach abwärts, teilt sich zwischen dessen beiden Rollen, wo sie durch ein Querbändchen in der Lage erhalten wird, in zwei Äste, von welchen jeder am Kronfortsatz eines Klauenbeins endet, ohne sich mit den Kapselbändern der Zehengelenke zu verbinden.

Der kleinere Kopf, *Musc. extens. indicis hom.*) bildet eine dünne Sehne, die sich mit der Hauptsehne verbindet.

β. Die **besonderen Zehenstrecker** (Fig. 270, b b') entspringen medial und lateral vom gemeinschaftlichen, der mediale am Streckknorren, der laterale *(musc. extensor digiti minimi hom.)* mit zwei festverwachsenen Köpfen, deren doppelte Sehne durch eine eigene Scheide geht (vergl. Schwein S. 446), am Seitenband und lateralen Bandhöcker des Vorarmbeins, sowie am lateralen Bande der Ulna. Ihre Sehnen lassen jene des gemeinschaftlichen Zehenstreckers zwischen sich. Sie werden über dem Kötengelenke breiter, verbinden sich von hier aus mit sämtlichen Kapselbändern, bekommen je zwei Verstärkungsäste vom Fesselbeinbeuger (Fig. 270, b'') und enden mit einem

Äste am Kronfortsatze der zweiten Phalange und mit einer breiten Fortsetzung aussen und oben am Klauenbein.

Der gemeinschaftliche Zehenstrecker und der mediale, besondere Zehenstrecker gehen durch eine Scheide über das Fusswurzelgelenk und entsprechen dem langen Zehenstrecker des Pferdes. Der laterale, besondere Zehenstrecker geht durch eine besondere Sehnenscheide und entspricht dem kurzen Zehenstrecker des Pferdes.

19. Oberflächlicher Zehenbeuger (Kronbeinbeuger). Bei den Wiederkäuern entspringt der Muskel zweiköpfig; die Sehne des einen läuft ausserhalb, jene des anderen innerhalb des Ringbandes der Fusswurzel mit der Sehne des tiefen Beugers. In der Mitte des Mittelfusses vereinigen sich beide, trennen sich jedoch schon wieder über der Köte, indem sie gabelig auseinandergehen. Die Sehne des tieferen Kopfes geht zur medialen, die des oberflächlichen Kopfes zur lateralen Zehe. Sie bilden beide hinter dem ersten Zehengelenke mit einer starken, vom Fesselbeinbeuger abstammenden Sehnenplatte eine röhrige, kräftige Scheide um die Sehnen des tiefen Zehenbeugers, gehen mit diesen durch das paarige Ringband am Fesselgelenke und dann noch durch ein zweites Haftband, welches sich am Fesselbein jeder Zehe ansetzt und enden nach der Durchbohrung durch die Sehne des tiefen Zehenbeugers an der Hinterfläche des Kronbeines.

Beim Schafe stehen beide Köpfe mit dem inneren Beuger der Vorderfusswurzel in Zusammenhang.

20. Tiefer Zehenbeuger. Die drei Köpfe vom Beugeknorren sind beim Schafe ziemlich fest verwachsen, dazu kommt ein Kopf vom Ellenbogenhöcker und einer von der Hinterfläche des oberen Radiusendes. Die Sehne dieses Muskels spaltet sich über der

Fig. 271.

Vorderer, linker Fuss des Rindes, von der linken Seite.

a Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers, a′ oberflächliche, a″ tiefe Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers, b wurmförmiger Muskel, c Sehne des tiefen Zehenbeugers, d—d″, e—e‴ Zwischenknochenmuskel mit seinen Fortsetzungen, d vordere Portion, d′ äusserer Ast derselben, verbindet sich bei d″ mit der Sehne des lateralen Zehenstreckers (i i), e mittlerer Ast der hinteren Portion, e′ e″ äussere Äste (obere Afterklauenbänder), e‴ unteres Afterklauenband, f gemeinschaftliches Ringband für die Beugesehnen, g g′ unteres und oberes besonderes Ringband, h Zwischenklauenbeinband, i i Zehenstrecker der linken Klaue.

Köthe in zwei Äste, die den oberflächlichen Zehenbeuger durchbohren und am Klauenbeine enden.

21. Zwischenknochenmuskel (Fesselbeinbeuger des Pferdes). Bei den Wiederkäuern (Fig. 271, e—e‴) ist dieser Muskel breit und nur sehr wenig fleischig. Er umfasst zugleich die Griffelbeinmuskeln des Pferdes und zeigt ein sehr kompliziertes Verhalten.. In der Mitte des Mittelfusses trennt er sich α. in eine vordere und β. hintere platte Portion.

α. Die vordere tiefere Portion (d) ist der eigentliche Fesselbeinbeuger und teilt sich im unteren Dritteile des Mittelfusses in drei Hauptäste. Der mittlere grösste derselben geht, gabelig sich spaltend, an die zwei Sesambeine und giebt ausserdem noch eine, sich teilende Sehne durch den Klauenspalt nach vorne zur Verbindung mit den Strecksehnen der Zehenstrecker (Fig. 270, b″). Der laterale und mediale Schenkel gehen zu beiden äusseren Sesambeinen und entlassen noch je einen Sehnenzug nach vorne, der sich jederseits von aussen mit der Sehne des Zehenstreckers verbindet (Fig. 270, g und 271, d d″).

β. Die hintere oberflächliche Portion (Fig. 271, e) stellt eine kräftige Sehnenausbreitung dar, die sich ebenfalls in 3 Äste spaltet. Der mittlere, undeutlich zweischenkelige Ast (e) bildet mit der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers den Doppelkanal zum Durchtritt der tiefen Beugesehnen.

Die äusseren, schwächeren Schenkel e′ e″ wenden sich auf die hintere Fläche des Fusses, verbreitern sich und verschmelzen nun mit einander. Sie bilden hier die sehnige Grundlage für die Afterklauen. Unter jeder Afterklaue setzt sich ein, von ihnen abstammendes, starkes Band an die hintere Fläche des Kronbeines fort (e‴).

Die Griffelbeinmuskeln sind durch den Zwischenknochenmuskel ersetzt.

Wurmförmiger Muskel findet sich nur einer, der innerhalb des Fusswurzelringes von der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers zu der des tiefen geht (Fig. 271, b).

Besondere Muskeln der Brustgliedmasse des Schweines.

Die Muskeln des Bug- und Ellenbogengelenkes (Fig. 272 u. 273, a—h) verhalten sich im wesentlichen wie beim Wiederkäuer (1—10 S. 441), ebenso 11. der runde Vorwärtswender (Fig. 273, l).

12. Der gerade Mittelfussstrecker ist nicht mit dem geraden Vorarmbeinbeuger verbunden, wie beim Pferde. Er ist sehr fleischig und endet mit sehr kräftiger Sehne am medialen Hauptmittelfussknochen (Fig. 272, i).

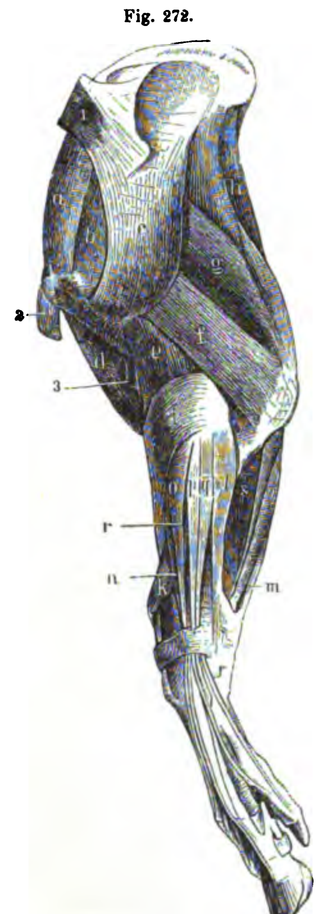
13. Der gewundene Mittelfussstrecker ist ziemlich kräftig und endet am medialen Nebenmittelfussknochen ($Mc._2$). (Fig. 272, k.)

14. Der äussere Beuger der Vorderfusswurzel ist ziemlich schwach und endet am lateralen Nebenmittelfussknochen (Fig. 272, l).

15. Der innere Beuger der Vorderfusswurzel (Fig. 273, o) ist ebenfalls schwach und besitzt nur einen Kopf vom Beugeknorren

des Armbeins, der Kopf vom Ellenbogenhöcker fehlt. Er endet am *Os accessorium*.

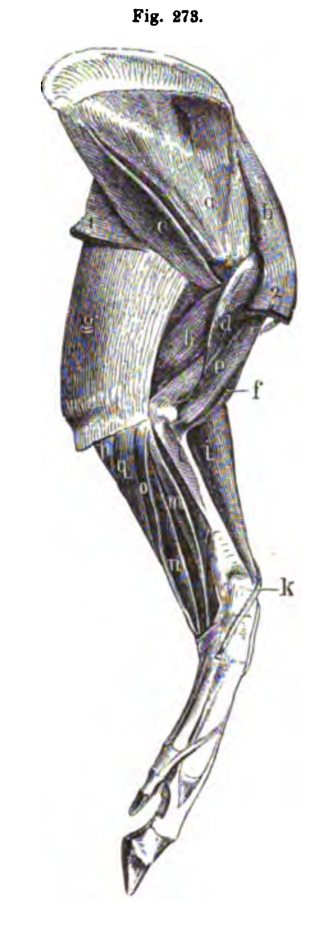
Fig. 272.



Muskeln der Vordergliedmasse vom Schwein, laterale Seite.

1 Oberer Nackenbandschultermuskel, abgeschnitten, 2 grosser Brustarmbeinmuskel, abgeschnitten, 3 Armwirbelwarzenmuskel, abgeschn. a Vorderer, b hinterer Grätenmuskel, c grosser Schulterumdrehermuskel, d gerader, e gewundener Vorarmbeinbeuger, f g lateraler und Schulterkopf vom vierköpfigen Ellenbogenstrecker, i gerader, k gewundener Mittelfussstrecker, l äusserer, m innerer Beuger der Vorderfusswurzel, n medialer, r lateraler, besonderer Klauenbeinstrecker, o gemeinschaftl. Klauenstrecker, p q kurzer Zehenstrecker (p geht zur lateralen Hauptklaue, q zur lateralen Afterklaue).

Fig. 273.



Besondere Muskeln der vorderen Extremität vom Schweine, mediale Fläche.

1 Breiter Rückenmuskel, abgeschnitten, 2 grosser Brustarmbeinmuskel, abgeschn. a Unterschulterblattmuskel, b vorderer Grätenmuskel, c grosser Schulterarmbeinmuskel, d Rabenschnabelmuskel, e gerader, f gewundener Vorarmbeinbeuger, g langer, h innerer (medial.) Ellenbogenstrecker, i gerader Mittelfussstrecker, k Sehne des gewundenen Mittelfussstreckers, l runder Vorwärtswender, m Beuger des Vordermittelfusses, n oberflächlicher Kopf des durchbohrten Beugers, o innerer Beuger der Vorderfusswurzel, p q Köpfe des durchbohrenden Beugers.

16. Der Beuger des Vordermittelfusses ist ziemlich kräftig (Fig. 273, m). Seine Sehne endet zwischen den oberen Enden des medialen Haupt- und Nebenmittelfussknochens.

17. Langer Zehenstrecker (Fig. 272, n, o, r). Dieser Muskel bildet beim Schweine eine Gruppe von drei kräftigen und einem schwachen Muskel, welche am Streckknorren des Armbeines und dem lateralen Seitenbande vom Ellenbogengelenk entspringend, lateral und hinter dem geraden Mittelfussstrecker den Vorarm entlang laufen und gemeinschaftlich durch eine Sehnenscheide auf die Vorderfläche des Mittelfusses ziehen.

Der mittlere (o) dieser 3 Muskeln entspricht dem gemeinschaftlichen Zehenstrecker des Rindes; seine Sehne, geht sich gabelnd, an die beiden Hauptzehen, in der halben Höhe des Mittelfusses geht von ihr ein Ast zur medialen Nebenzehe.

Der mediale Muskel dieser Gruppe (n) (Strecker des dritten Fingers beim Menschen) entspricht dem medialen, besonderen Zehenstrecker der Wiederkäuer. Er endet an der medialen Hauptzehe, aber auch mit einem kräftigen Ast an der medialen Nebenzehe.

Der laterale Muskel dieser Gruppe (Philippscher Muskel des Pferdes) (r) entspricht dem Ast des gemeinschaftlichen Streckers für den kleinen (fünften) Finger beim Menschen; er endet mit ziemlich kräftiger Sehne an der lateralen Nebenzehe, giebt jedoch häufig auch eine Sehne an den lateralen Hauptmittelfussknochen ab.

Der kleinste vierte Muskel dieser Gruppe *(extensor indicis proprius hom.;* Muskel von Thiernesse des Pferdes) ist am Anfange mit dem vorigen innig verwachsen. Seine Sehne vereinigt sich jedoch an der Vorderfusswurzel mit der Strecksehne für beide Hauptzehen, trennt sich wieder und geht dann meist zur medialen Nebenzehe. (Vergl. mit dem Pferd S. 435.)

18. Der kurze Zehenstrecker (Fig. 272, p, q) wird durch zwei völlig getrennte Muskeln dargestellt. Der vordere*) entspringt am Streckknorren und lateralen Seitenband des Ellenbogengelenkes; seine kräftige Sehne geht zur lateralen Hauptzehe. Der hintere Kopf**) entspringt am lateralen Rande der Ulna, geht durch eine besondere Scheide über die Vorderfusswurzel und endet an der lateralen Nebenzehe. Vergl. mit dem Rind S. 442.

19. Der oberflächliche Zehenbeuger hat beim Schweine zwei Köpfe, deren Sehnen sich nicht vereinigen. Der oberflächliche Kopf geht zur lateralen Hauptzehe; er entspringt am Beugeknorren des Armbeines mit dem tiefen Kopf, an den er sich dicht anlegt. Seine Sehne zieht jedoch ausserhalb des Ringbandes der Vorderfusswurzel über den Mittelfuss hinab, senkt sich in die Tiefe, umgiebt die laterale Hauptsehne des tiefen Zehenbeugers röhrenartig, wird von dieser durchbohrt und endet zweischenkelig am zweiten Zehenglied der lateralen Hauptzehe. Der tiefe Kopf geht zur medialen Hauptzehe; er entspringt mit dem vorigen, ist aber etwas kräftiger, erhält an der Vorderfusswurzel einen lateralen Muskelast vom tiefen Zehenbeuger, und einen zweiten, schwächeren vom medialen Rande

*) Strecker der 4. Zehe; derselbe ist auch beim Rinde vorhanden, sein Muskelbauch aber völlig mit dem *extensor digiti minimi* verwachsen, seine Sehne dagegen leicht zu trennen.

**) *Extensor digiti minimi proprius hom.*

des Unterendes vom Radius. Seine Sehne zieht innerhalb des Ringbandes der Vorderfusswurzel, von der Sehne des tiefen Zehenbeugers halbumfasst, den Mittelfuss entlang. Am ersten Zehengelenke umscheidet hingegen sie selbst den Sehnenast des tiefen Beugers zur medialen Hauptzehe röhrenartig und endet nach der Durchbohrung zweischenkelig am 2. Zehenglied der medialen Hauptzehe. Die Afterzehen erhalten keine Sehenäste.

Am 1. Zehengelenke gehen die Sehnen des tiefen und oberflächlichen Kopfes durch ein paariges Ringband.

20. Der tiefe Zehenbeuger entspringt mit drei Köpfen, von denen zwei innig verwachsen sind, am Beugeknorren des Armbeines; ein kräftiger Kopf kommt vom Ellenbogenhöcker und einer vom medialen Rande des Radius. Die breite, rinnenförmige, vereinigte Sehne erhält keinen Verstärkungsast von der Vorderfusswurzel, sie teilt sich in 4 Äste, von denen die zwei inneren die Sehnen des oberflächlichen Beugers durchbohren und an den Klauenbeinen der Hauptzehen enden, die zwei äusseren, schwächeren enden an der medialen und lateralen Afterklaue (ohne Durchbohrung, da hier keine Äste vom oberflächlichen Beuger vorhanden sind).

21. Das Schwein hat 3 Zwischenknochenmuskeln, von welchen der mittlere an die Sesambeine der Hauptklauen, die beiden seitlichen an die Afterklauen gehen. Der Muskel ist mehr fleischig, als beim Rinde.

22. Wurmförmiger Muskel nur einer vorhanden, der sich wie beim Wiederkäuer verhält.

Ausserdem findet sich beim Schweine noch ein Anzieher der zweiten Zehe.

Muskeln der Brustgliedmasse der Fleischfresser.

1. Vorderer Grätenmuskel (Fig. 274, a). 2. Hinterer Grätenmuskel ähnlich wie beim Pferde. 3. Schulterumdrehermuskel, in zwei deutlich unterschiedene Abteilungen getrennt. Die obere *(Portio scapularis)* (Fig. 274, c) setzt sich an der ganzen Schulterblattgräte fest und endet am unteren Drittel der unteren Abteilung. Diese *(Portio acromialis)* (Fig. 274, c') ist wie die obere stark fleischig, entspringt am Unterende der Schulterblattgräte und endet an der, dem Umdreher entsprechenden Rauhigkeit des Armbeines. Der mittlere Schulterumdrehermuskel ist deutlich entwickelt und geht vom hinteren Schulterblattrand zum lateralen Muskelhöcker des Armbeines.

4. Unterschulterblattmuskel und 5. Schulterarmbeinmuskel ähnlich wie beim Pferde. 6. Der Rabenschnabelmuskel setzt sich nur an der Innenfläche, nicht auch auf der Vorderfläche des Armbeines fest.

7. Die Ursprungssehne des geraden Vorarmbeinbeugers geht auch beim Fleischfresser durch die Kapsel des Ellenbogengelenkes. Der obere Teil des Muskels ist ziemlich stark auf die mediale Seite des Armbeines gerückt. 8. Gewundener Vorarmbeinbeuger (Fig. 274, f) wie bei den übrigen Haustieren. 9. Die Köpfe des 4köpfigen Ellenbogenstreckers

sind sämtlich kräftig entwickelt; der mediale Armbeinkopf zerfällt in zwei Abteilungen, von denen die eine am Halse des Armbeinkopfes auf der Rückfläche entspringt, die zweite unter dem Ansatz des Rabenschnabelmuskels auf der medialen Armbeinfläche. Beide enden am Ellenbogenhöcker.

10. Langer Ellenbogenstrecker, entsteht aus der Sehne des *Latissimus dorsi* und endet zum Teil am *Olecranon,* zum Teil geht er in die Vorarmbeinbinde über.

11. Der runde Vorwärtswender *(m. pronator teres)* ist ein kräftiger Muskel, der vom Beugeknorren des Armbeines zum medialen Rand des Vorarmbeines zieht. Er ist mit der Kapsel des Ellenbogengelenkes etwas verbunden.

Die folgenden 3 Muskeln sind dem Fleischfresser eigentümlich und fehlen den übrigen Haustieren. Sie bewirken Vor- und Rückwärtswendung, bezw. Ein- und Auswärtsdrehung (Pronation und Supination). Die normale Stellung der Fleischfresser ist dabei, gegenüber der beim Menschen als Ruhestellung angenommenen, schon als Pronation aufzufassen.

12. Der lange Rückwärtswender, *m. supinator longus hom.*

Ein langer, schmaler, oberflächlich gelegener Muskel und Antagonist des runden Vorwärtswenders, der beim Hunde zuweilen fehlt, bei der Katze sich immer vorfindet. Er entspringt gemeinschaftlich mit dem langen Mittelhandstrecker und bildet in seinem oberen Teile den vorderen Rand desselben. Dann trennt er sich von ihm am medialen Rande des Radius in der Nähe des Fusswurzelgelenkes und endet an der medialen Fläche des Radius.

Er dreht den Radius und Fuss etwas nach aussen. Die Nerven kommen vom *Nerv. radialis.*

13. Der kurze Rückwärtswender, *m. supinator brevis hom.*

Derselbe liegt, bedeckt von den Muskelbäuchen der Mittelfuss- und Zehenstrecker, unter der Vorderfläche des Ellenbogengelenkes, entspringt am und mit dem lateralen Seitenbande und endet neben dem runden Vorwärtswender. Er hängt mit der Kapsel zusammen und besitzt an seiner Ursprungssehne einen, mit der Gelenkhöhle in Verbindung stehenden Schleimbeutel.

Die Nerven kommen vom *Nerv. radialis.*

14. Der viereckige Vorwärtswender, *m. pronator quadratus hom.*

Derselbe liegt nach Art eines Zwischenknochenmuskels an der medialen (hinteren) Fläche beider Vorarmbeinknochen. Die kurzen, transversal verlaufenden Muskelfasern entspringen schwach sehnig an dem inneren Ulnarrande und enden, etwas nach abwärts gehend, am vorderen Rande des Radius. Bei der Katze ist der Muskel kürzer.

Er dreht den Radius und Fuss nach einwärts. Die Nerven stammen vom Mediannerven.

15. Der gerade Mittelfussstrecker zerfällt in die zwei Teile, aus denen er ursprünglich zusammengesetzt ist. Oben sind sie jedoch noch verbunden. Der stärkere, laterale Muskel *(m. extensor carpi radialis brevis h.)* endet am dritten, der mediale, schwächere *(musc. ext. carp. rad. long. h.)* am zweiten Mittelfussknochen (Fig. 274, g).

16. Der gewundene Mittelfussstrecker ist ziemlich kräftig, reicht weit am Vorarmbeine hinauf und endet am ersten Mittelfussknochen

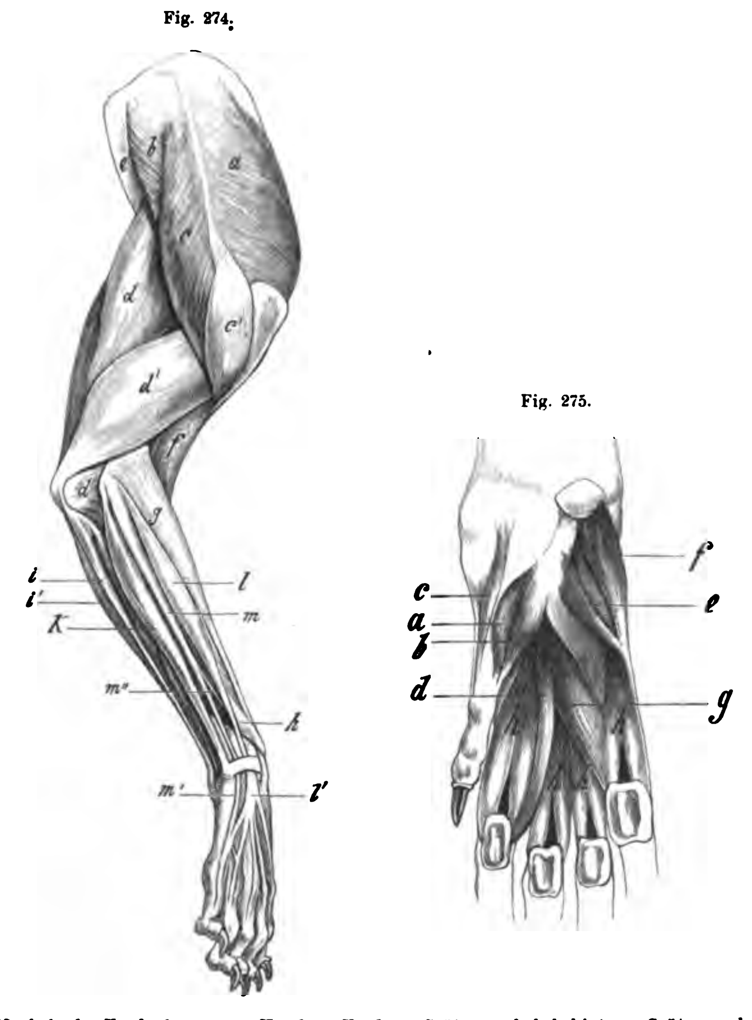


Fig. 274. Muskeln des Vorderfusses vom Hund. a Vorderer Grätenmuskel, b hinterer Grätenmuskel, c oberer, c′ unterer Teil des Schulterumdrehermuskels, d Schulterblattkopf, d′ lateraler Armbeinkopf des 4köpfigen Ellenbogenstreckers, d″ tiefer Armbeinkopf, e Schulterarmbeinmuskel, f gewundener Vorarmbeinbeuger, g gerader. h gewundener Mittelfussstrecker, i Ellenbogenkopf, i′ Armbeinkopf des inneren Beugers der Vorderfusswurzel, k äusserer Beuger der Vorderfusswurzel, l gemeinschaftlicher Zehenstrecker, l′ dessen Sehne, m seitlicher, kurzer Zehenstrecker, m′ dessen Sehne, m″ Verbindungsast zwischen kurzem und gemeinschaftlichem Zehenstrecker.

Fig. 275. Muskeln der Vorderpfotenbeugefläche vom Hund. a Kurzer Daumenbeuger, b Anzieher des Daumens, c Abzieher des Daumens, d Anzieher der zweiten Zehe, e Beuger der fünften Zehe, f Abzieher der fünften Zehe, g Anzieher der fünften Zehe, h Zwischenknochenmuskeln.

(Fig. 274, h). Seine Sehne besitzt kurz vor dem Ende ein kleines Sesambeinchen.

17. Der äussere Beuger der Vorderfusswurzel entspringt am Streckknorren des Armbeines. Seine Sehne läuft am lateralen

Rande des Carpealgelenkes nach abwärts, endet am lateralen Höcker des fünften Mittelfussknochens und vertritt hier ein laterales Seitenband; sein vorderer Rand steht mit dem vorderen Blatte der Fusswurzelbinde in Zusammenhang (Fig. 274, k).

18. Der innere Beuger der Vorderfusswurzel besteht aus zwei völlig getrennten Portionen. Die Armbeinportion (i') *(musc. flexor carpi ulnaris internus h.)* ist oben von der Ellenbogenportion und dem durchbohrten Beuger verdeckt und endet am Accessorium. Sie lässt sich nicht, wie beim Pferde, in zwei Lagen spalten. — Die Ellenbogenportion (i) *(flex. u. extern.)* bildet eine, von der Mitte des Vorarmes an platte Sehne, die, von der des vorigen bedeckt, ebenfalls am Accessorium endet (Schleimbeutel). Sie hilft jedoch auch noch das ringförmige Band bilden.

19. Der Beuger des Vordermittelfusses entspringt am Beugeknorren des Armbeins und endet beim Hunde am oberen, hinteren Ende vom zweiten und dritten Metacarpale, bei der Katze am zweiten.

20. Die Zehenstrecker liegen, wie beim Schweine, in einer medialen und lateralen Gruppe, die, jede für sich, durch eine eigene Sehnenscheide gehen.

a. Die mediale Gruppe (l) besteht aus 5 Muskeln. Die 4 grösseren Muskeln *(Ext. digit. communis h.)* sind mit ihren Muskelbäuchen verwachsen, dann jedoch vollständig getrennt, und gehen mit ihren vier Sehnen an den zweiten bis fünften Finger inclusive. Der fünfte kleinere Kopf (*Extens. indicis propr. h.*) ist von ihnen bedeckt und geht mit seiner zarten Sehne getrennt zum zweiten Finger oder verbindet sich mit der grösseren Strecksehne desselben. (Vergl. Pferd, Wiederkäuer und Schwein.)

b. Die laterale Gruppe zeigt 3, mit ihren Bäuchen verwachsene Muskeln (kurzer Zehenstrecker des Pferdes) oder *(musc. extensor digiti minimi proprius hom.)*, die den dritten, vierten und fünften Finger mit Sehnen versehen. Beim Hunde geht die stärkste Sehne zur fünften Zehe, bei der Katze zur dritten. (Vergl. Wiederkäuer und Schwein.)

21. Der oberflächliche Zehenbeuger entspringt einköpfig am Beugeknorren des Armbeines, läuft ausserhalb des Ringbandes der Vorderfusswurzel und teilt sich am Mittelfuss in 4 flache Sehnen für die 2. bis 5. Zehe, welche am 1. Zehengelenk durch das Ringband, dann noch durch ein zweites, sehr kräftiges Haftband geht, das sich am 1. Zehenglied ansetzt. Am 2. Zehenglied wird diese Sehne von der des tiefen Beugers durchbohrt und setzt sich dann zweischenkelig am 2. Zehenglied fest.

22. Der tiefe Zehenbeuger entspringt mit 5 Köpfen, welche eine sehr starke, breite, gemeinschaftliche Sehne bilden, die unter dem Ringband der Vorderfusswurzel durchzieht.

Drei dieser Köpfe entspringen am Beugeknorren des Armbeines, eigentlicher tiefer Zehenbeuger, einer vom oberen Teil des medialen Radiusrandes *(musc. radialis volaris)*, dessen schwache Sehne sich an der Vorderfusswurzel mit der Hauptsehne vereinigt, der fünfte *(musc. ulnaris volaris)* stammt vom

volaren Rande der Ulna und seine kräftige Sehne tritt ebenfalls am Carpealgelenk an die Hauptsehne. Die gemeinschaftliche Sehne teilt sich unterhalb des Ringbandes in fünf kräftige Äste für die erste bis fünfte Zehe, welche am 2. Zehenglied die Sehnenäste des oberflächlichen Beugers durchbohren und am 3. Zehenglied endigen. Über dem Ringbande löst sich ein schlanker Muskel von der, vom Beugeknorren stammenden Muskelmasse los (langer Spanner der Sohle, *musc. palmaris longus accessorius h.*), bildet eine zarte Sehne, die beim Hunde in zwei Äste geteilt, an die Sehnenscheiden der Beugesehnen und die Haut gehen. Bei der Katze endet dieser letztere mit 5 Sehnen an den 5 Zehen, die er beugt.

23. Zwischenknochenmuskeln sind 4 fleischige vorhanden, welche der Rückfläche der Mittelfussknochen unmittelbar aufliegen. Sie sind oben mit einander verbunden und enden mit je zwei Sehnen an den hinteren Sehnenbeinen. Sie werden vom *Nerv. ulnaris* innerviert (Fig. 275, h, h).

24. Wurmförmige Muskeln sind drei kleine, schlanke vorhanden, die an der Sehne des tiefen Zehenbeugers entspringend, mit zarter Sehne an der dritten, vierten und fünften Zehe (1. Phalange) endigen.

Folgende Muskeln finden sich nur beim Fleischfresser (einige auch beim Schweine s. d.).

25. Kurzer Sohlenspanner, *musc. palmar. brevis hom.* Es ist dies eine, mit dem kleinen Sohlenballen verbundene und von ihm bedeckte, quer verlaufende Muskelmasse, die sich schräg an der oberflächlichen Beugesehne der Zehen festheftet.

26. Langer Sohlenspanner, *musc. palmaris longus h.* vid. tiefer Zehenbeuger.

27. Kurzer Daumenbeuger, *m. flexor pollicis brevis h.* (Fig. 275, a.)

Ein kurzer, fleischiger Muskel, der vom medialen Knochen der unteren Fusswurzelreihe zu den hinteren Sesambeinen des Daumengliedes geht.

28. Der Anzieher des Daumens, *m. adductor pollicis h.* (Fig. 275, b.)

Derselbe ist vom vorigen teilweise bedeckt, hat mit ihm gleichen Ursprung und endet lateral vom Köpfchen der ersten Phalange, die er gegen die zweite Zehe zieht.

29. Der Abzieher des Daumens, *musc. abductor pollicis brevis h.*

Derselbe ist der oberflächlichste von den dreien, entspringt am Ringband und endet mit zarter Sehne medial vom Köpfchen der ersten Daumenphalange. (Fig. 275, c.)

30. Streker der inneren Zehe, *m. extensor pollicis h.* Vid. gewundener Mittelfussstrecker.

31. Strecker der zweiten Zehe, *m. extensor indicis proprius.* Vid. Zehenstrecker.

32. Der Anzieher der zweiten Zehe, *musc. adductor indicis h.*

Derselbe ist verhältnismässig kräftig, liegt in der Tiefe zwischen beiden medialen Zwischenknochenmuskeln, mit welchen er zum Teile verbunden ist, entspringt mit jenem des Daumens und endet mit flacher Sehne lateral vom Köpfchen der ersten Phalange der zweiten Zehe, die er der dritten nähert. Nerven vom *Nerv. ulnaris.* (Fig. 275, d.)

33. Der Beuger der fünften (äusseren) Zehe, *m. flexor brevis digiti minimi hom.* (Fig. 275, e.)

Derselbe entspringt in der Mitte der unteren Fusswurzelreihe, bedeckt von den Beugesehnen, und endet mit flacher Sehne gemeinschaftlich mit dem nächsten Muskel.

34. Der Abzieher der fünften Zehe, *m. abductor digiti minimi h.* (Fig. 275, f.)

Entspringt mit rundlichem Muskelbauch vom unteren Ende des *os accessorium* und endet sehnig mit vorigem am lateralen hinteren Sesambeine der fünften Zehe. Nerven vom *Nerv. ulnaris.*

35. Der Anzieher der fünften Zehe, *m. adductor digiti minimi h.* (Fig. 275, g.)

Derselbe liegt in der Tiefe, zwischen beiden lateralen Zwischenknochenmuskeln und hat einen entgegengesetzten Verlauf, wie der Anzieher der zweiten Zehe. Er nähert die fünfte Zehe der vierten. Nerven vom *Nerv. ulnaris.*

Fascien der Beckengliedmasse.*)

1. Die Fascia superficialis ist die unmittelbare Fortsetzung der Aponeurose des Bauchhautmuskels. Sie überzieht die Kruppenfascie. An der Innenfläche des Schenkels ist sie eine Fortsetzung des, von dem Bauchhautmuskel abstammenden medialen Blattes der Kniefalte. Sie überzieht hier die *fascia lata* und setzt sich auf den Unterschenkel fort.

2. Unter dieser Fascie liegt die Kruppenfascie, *fascia glutaea.* Sie bedeckt die Kruppe und ist eine Fortsetzung der *fascia lumbodorsalis* nach rückwärts. Am Oberschenkel geht sie in die breite Schenkelbinde, Oberschenkelbinde, *fascia lata,* über, um sich, als immer dünner werdende, teilweise mit der *fascia superficialis* verschmolzene Haut auf den Unterschenkel fortzusetzen. Nach rückwärts geht sie in die Dammfascie über.

Die Kruppenfascie ist an den Dornfortsätzen des Kreuzbeines und dem oberen Darmkreuzbeinbande fest angeheftet. An ihrer Unterfläche nehmen der grosse und äussere Kruppenmuskel, sowie die beiden Kreuzsitzbeinmuskeln Ursprung. Eine besondere Platte überzieht den Spanner der breiten Schenkelbinde.

Die Oberschenkelbinde steht an der Aussenfläche mit dem *Musc. tensor fasciae latae* in fester Verbindung. „Die Verschmelzungsstelle beginnt in der Gegend des Überganges dieses Muskels in seine Sehne und setzt sich nach abwärts

*) Ich folge hier den Darstellungen Eichbaums „Die Fascien des Pferdes“, Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierh. 1889. H. 3 u. 4; wo das Nähere nachgesehen werden kann.

bis auf eine Entfernung von 10 cm vom oberen Rande der Kniescheibe fort. Unterhalb dieser Stelle lässt sich die Fascie leicht loslösen und setzt sich auf den Unterschenkel fort.“ (Eichbaum.) Auf der Innenfläche des Schenkels ist sie innig mit der Muskulatur verbunden, ebenso mit den Portionen des Poupartschen Bandes.

Von der Kruppen- und Oberschenkelbinde stammen folgende Zwischenmuskelbänder ab.

1. Ein *Ligament. intermusculare* zwischen dem äusseren und grossen Kruppenmuskel, welches grösstenteils nur dünn und durchscheinend ist.

2. Ein solches zwischen äusserem Kruppenmuskel und dem Spanner der breiten Schenkelbinde.

3. Eines zwischen dem äusseren Kruppenmuskel und dem *musc. biceps femoris*.

4. Eines zwischen dem *musc. biceps femoris* und *m. semitendinosus* (vorderem und hinterem Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels). Dasselbe zerfällt an der unteren, unterhalb des Sitzbeines gelegenen Abteilung in drei, den Köpfen des vorderen Kreuzsitzbeinmuskels entsprechende, besondere Zwischenmuskelbänder: a. ein vorderes zwischen vorderem und mittlerem Kopfe; b. ein mittleres zwischen dem mittleren und hinteren Kopfe. Es ist das stärkste und sehr elastisch, und c. eines zwischen vorderem und hinterem Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels, welches oben sehr dünn ist, nach abwärts jedoch stärker wird.

5. Ein Zwischenmuskelband zwischen dem hinteren Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels und dem grossen Gesässbackbeinmuskel *(m. semitendinosus* und *semimembranosus.)*

6. Ein Blatt zwischen dem äusseren Kniescheibenstrecker und dem vorderen Kopfe des vorderen Kreuzsitzbeinmuskels des Schenkels.

3. Die Unterschenkelbinde hat 3 Hauptblätter.

α. Das oberflächliche Blatt entsteht aus der Oberschenkelbinde und einem oberflächlichen Blatte, das sich von der Sehnenhaut des *Tens. fasc. lat.* loslöst. Es umhüllt den ganzen Unterschenkel, verbindet sich an der äusseren und hinteren Fläche mit dem tiefen Blatte und durch dieses mit der Achillessehne. Am vorderen Teile des Schenkels geht es, getrennt vom tiefen Blatte nach abwärts und bildet im Buge des Sprunggelenkes einen starken Sehnenzug, der sich mit den Strecksehnen der Zehen verbindet.

Das oberflächlichste, unmittelbar unter der Haut gelegene Blatt s. *fascia superficialis.*

β. Tiefes Blatt. Dasselbe stellt die Sehnen der zwei unteren Köpfe des vorderen Kreuzsitzbeinmuskels, die Sehne des hinteren Kreuzsitzbeinmuskels und des breiten und langen Einwärtsziehers (Schamschenkelbeinmuskel und Schneidermuskel) dar. Es steht in Verbindung mit dem lateralen und medialen geraden Bande der Kniescheibe, mit dem Kamme und der medialen Kante der Tibia. Er setzt sich ferner an die Achillessehne, ans Fersenbein fest und verbindet sich noch mit der gemeinschaftlichen Muskelscheide der Zehenstrecker an der lateralen Seite des Unterschenkels.

Es lässt an der medialen Seite den hinteren Hautnerven und an der lateralen den oberflächlichen Wadenbeinnerven durchtreten.

γ. Die gemeinschaftliche Scheide der Schenkelmuskeln kann als besonderes Blatt von β. angesehen werden. Sie umhüllt sämtliche Schenkelmuskeln, mit Ausnahme des kleinen Fersenbeinstreckers, der ihr äusserlich aufliegt, zieht sich unter dem Wadenmuskel und Kronbeinbeuger hinweg und hängt dort mit der Kniegelenkkapsel zusammen. Sie befestigt sich in Gemeinschaft mit β. an Kamm und Gräte

der Tibia und gesondert am medialen Winkel derselben, bildet mit Verstärkungszügen am Sprunggelenk Scheiden für die Sehnen der Streckmuskeln, steht mit dem oberen und unteren Querband in Verbindung und löst sich am Mittelfuss in ein Zellgewebsstratum auf. Nach rückwärts lässt sich jedoch noch ein Blatt verfolgen, welches die Beugesehnen umhüllt (Scheide der Beugesehnen) und sich an den Griffelbeinen festsetzt.

Vor und hinter der Fibula gehen von der gemeinschaftlichen Muskelscheide koulissenartig zwei Blätter zur Tibia, die den Seitenstrecker der Zehen zwischen sich lassen, für diesen Muskel und den grossen Kopf des Hufbeinbeugers Muskelansatz gewähren und als

vorderes laterales, und
hinteres laterales Zwischenmuskelband bezeichnet werden.

Ein drittes, aber nur zartes Zwischenmuskelband zieht sich von ihm aus zwischen dem Kniekehlmuskel und kleinen Kopf des Hufbeinbeugers an die Hinterfläche der Tibia.

Muskeln der Beckengliedmasse.

Die Beckengliedmassen sind von massgebender Wirkung bei der Ortsbewegung. Sie sind zu diesem Zweck mit ausserordentlich kräftigen Muskelmassen ausgestattet, welche sich z. T. an stark entwickelten Knochenhebeln ansetzen, infolge dessen bei der starken Winkelbildung in den Gelenken grosse Kraft und Schnelligkeit durch die Muskelzusammenziehung erzielt werden kann. Die ganze Kraft vereinigt sich in der Hauptsache im Pfannengelenke, weshalb namentlich die, dasselbe umgebenden Muskeln eine ganz ausserordentlicke Stärke haben.

Der Ansatz der Muskeln am Schenkel und am Fuss ist derart, dass bei Bewegungen des Kniegelenkes die unteren Gelenke entsprechende Mitbewegungen machen. Die Bewegung der ganzen Hintergliedmasse wird auf diese Weise eine sehr regelmässige und das Ineinandergreifen der einzelnen Muskelpartien eine sehr genaue. Beugung des Kniegelenkes hat Beugung der übrigen Gelenke, Streckung desselben auch an diesen Streckung zur Folge. Doch können die Zehengelenke auch weiter gebeugt und gestreckt werden.

Als gemeinschaftliche Muskeln der Beckengliedmasse bezeichnet man im allgemeinen die, um das Becken und die Innenseite der Lenden gelegenen Muskeln, welche, teils am Rumpf noch sich ansetzend zum Becken und Schenkel, oder vom Becken aus zu letzterem ziehen. Die besonderen Muskeln sind die, dem Knie- und den distal davon gelegenen Gelenken angehörigen Muskeln.

a. Lenden- und Beckenmuskeln (gemeinschaftliche Muskeln der Hintergliedmasse).

Die Muskeln dieser Abteilung liegen sämtlich um den Aufhängegürtel der hinteren Gliedmasse herum, oder enden doch noch an demselben. Gewissermassen zählten auch einige Rückenstrecker und die Bauchmuskeln, jene des Afters und der äusseren Genitalien hierher. Da die Wirkung dieser letzteren in der Hauptsache doch auf andere Teile des Körpers gerichtet ist, so erscheint es gerechtfertigt, sie besonders zu behandeln. — Die Muskeln dieser Abteilung zerfallen in folgende Gruppen:

α. Die (inneren) Lendenmuskeln. Es gehören hierher drei starke Muskeln, die sämtlich an der inneren Fläche der Lenden liegen und zur Fesstellung des Beckens am Rumpfe dienen.

β. Vordere Beckenmuskeln. Hierher zählt nur der Spanner der breiten Schenkelbinde. An ihn reiht sich am zweckmässigsten ein kleiner Muskel an, der sonst in keine der aufgestellten Gruppen passt: der kleine Darmbackbeinmuskel.

γ. Die Kruppenmuskeln. Es sind 4 Muskeln, die den Raum auf der äusseren Fläche des Darmbeins bedecken, zu den Umdrehern reichen und durch die Gesässbeinfurche *(fossa ischiadica)* von der nächsten Gruppe geschieden sind. Sämtliche Muskeln dieser Abteilung sind Strecker des Oberschenkelgelenks.

δ. Die Hinterbackenmuskeln (Hosenmuskeln) liegen hinter jenen, sind ebenfalls 4. Sie bilden hauptsächlich das dicke Fleisch des Oberschenkels, strecken sämtlich das Oberschenkelgelenk und sind die hauptsächlichsten Vorwärtsbringer des Rumpfes.

ε. Die Adductorengruppe (Überzieher der Schwerlinie, Günther) sind die inneren Muskeln der Hintergliedmasse, die sich grösstenteils an der Schambeinfuge und den seitlich gelegenen Flächen anheften. Sie ziehen die Gliedmasse an, oder, bei festgestellter Gliedmasse, den Rumpf nach ihrer Seite. Hierher zählen 5 Muskeln.

ζ. Die Supinatorengruppe. Es sind dies 4 Muskeln, die sämtlich in der Umdrehergrube enden und das Kniegelenk nach aussen stellen.

Innere Lendenmuskeln:

1. Kleiner Lendenmuskel. **A.** drittletzter Rücken- bis vorletzter Lendenwirbel. **E.** Psoashöcker des Schambeinkammes.

2. Grosser Lendenmuskel.

a. eigentlicher, grosser Lendenmuskel. **A.** zwei letzte Rippen, Costalfortsätze der Lendenwirbel. **E.** Oberschenkelbeinkamm.

b. innerer Darmbeinmuskel. α. laterale Darmbeinzacke. **A.** innere Darmbeinfläche. **E.** Oberschenkelbeinkamm. β. mediale Darmbeinzacke. **A.** a. d. Endsehne des kleinen Lendenmuskels. **E.** Oberschenkelbeinkamm.

3. Viereckiger Lendenmuskel. **A.** zweitletzte Rippe. **E.** Querfortsätze der Lendenwirbel, Querfortsätze des Kreuzbeines, Darmbein.

Vordere Beckenmuskeln.

4. Spanner der breiten Schenkelbinde. **A.** lateraler Darmbeinwinkel. **E.** breite Schenkelbinde.

5. Kleiner Darmbackbeinmuskel. **A.** über die Pfanne. **E.** unter dem Oberschenkelkopf.

Kruppenmuskeln.

6. Äusserer Kruppenmuskel. **A.** a. zweiter Kreuzbeinwirbel. b. lateraler Darmbeinwinkel. **E.** kleiner Umdreher des Oberschenkelbeines.

7. Grosser Kruppenmuskel. **A.** a. auf dem langen Rückenmuskel b. Aussenfläche des Darmbeins. c. vom mittleren Kruppenmuskel. **E.** grosser, mittlerer und kleiner Umdreher des Oberschenkelbeines.

8. Mittlerer Kruppenmuskel. **A.** lateraler Teil der Aussenfläche des Darmbeines. **E.** mittlerer Umdreher.

9. Kleiner Kruppenmuskel. **A.** Pfannenkamm. **E.** mittlerer Umdreher.

Hinterbackenmuskeln.

10. Vorderer Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels. **A.** a. drei letzte Kreuzbein- und vordere Schweifwirbel, Kruppenbinde, b. breites Beckenband, c. Sitzbeinhöcker. **E.** a. laterale Seite der Kniescheibe. b. Kamm der Tibia. c. tiefes Blatt der Unterschenkelbinde und Fersenbeinhöcker.

11. Hinterer Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels. **A.** a. letzte Dornfortsätze des Kreuzbeines und Schweifrübenbinde. b. Sitzbeinhöcker. **E.** Kamm der Tibia (mediale Fläche). b. Unterschenkelbinde und Fersenbeinhöcker.

12. Grosser Gesässbackbeinmuskel. **A.** a. hinterer Rand des breiten Beckenbandes. b. hinterer Gesässbeinausschnitt. **E.** Innenfläche des Unterschenkelgelenkes.

13. Kleiner Gesässbackbeinmuskel. **A.** Unterfläche des Sitzbeins. **E.** Narbe medial vom kleinen Umdreher.

14. Innerer Darmschenkelbeinmuskel (Schneidermuskel). **A.** Lendendarmbeinbinde, **E.** mediales gerades Band der Kniescheibe.

15. Schamschenkelbeinmuskel. **A.** Schamsitzbeinfuge. **E.** a. am medialen geraden Bande der Kniescheibe. b. Kamm der Tibia.

16. Vorderer Schambackbeinmuskel. **A.** Schambeinkamm. **E.** mediale Fläche des Oberschenkelbeins.

17. Mittlerer Schambackbeinmuskel. **A.** Schambeinfuge. **E.** neben dem vorigen.

18. Hinterer Schambackbeinmuskel. **A.** seitlich von der Sitzbeinfuge. **E.** a. Mitte des Oberschenkelbeins. b. medialer Condylus und mediales Seitenband des Unterschenkelgelenkes.

Supinatoren.

19. Äusserer Verstopfungsmuskel. **A.** äusserer (unterer) Umkreis des ovalen Loches. **E.** Umdrehergrube.

20. Innerer Verstopfungsmuskel. **A.** innerer (oberer) Umkreis des ovalen Loches.

21. Kreuzbeinumdrehermuskel. **A.** Querfortsatz des Kreuzbeines und Innenfläche der Darmbeinsäule. **E.** Umdrehergrube.

22. Zwillingsmuskel. **A.** Gesässbein. **E.** Umdrehergrube.

α. Die inneren Lendenmuskeln.

Kleiner Lendenmuskel, *musc. psoas parvus hom.* (Fig. 276, b.)

Syn.: Lendenarmbeinmuskel, Schwab. Franz.: *Petit psoas.*

Es ist dies ein langer, halbgefiederter Muskel mit kräftiger Sehne, der erst, nachdem die Bauchhöhle geöffnet ist, überblickt werden kann, unmittelbar an den Wirbelkörpern anliegt und von den letzten Rückenwirbeln bis zum Beckeneingange reicht.

Er entspringt am drittletzten Rückenwirbel und ist daselbst vom Brustfell überzogen, dann mit einzelnen, kurzen Muskelzacken

von sämtlichen, weiter rückwärts gelegenen Wirbelkörpern mit Ausnahme des letzten Lendenwirbels. Seine starke Sehne zieht sich bis zum lateralen Ende des Schambeinkammes hin und heftet sich daselbst am Psoashöcker an. — Am Übergang in die Bauchhöhle ist er von den Zwerchfellpfeilern und weiter rückwärts vom Bauchfell überzogen. Von seinem freien, lateralen Sehnenrande entspringt die kräftige Lendendarmbeinbinde, die den grossen Psoas überzieht und sich an den freien Enden der Costalfortsätze mit der Rückenbinde vereinigt. Diese Fascie dient dem Schneidermuskel zur Anheftung.

Er befestigt das Becken an der Wirbelsäule und ist gleichzeitig Antagonist für die Rückenstrecker und die Bauchmuskeln. Er zieht das Becken etwas nach vorn und die Lendenwirbel herab. „Zerreissungen dieses Muskels machen das Tier unvermögend, sich vom Boden zu erheben“, Günther. Seine Nerven erhält er vom Lendengeflecht und Cruralnerv.

2. **Der grosse Lendenmuskel** oder **Lendendarmbackbeinmuskel,** *musc. iliopsoas hom.* (Hyrtl.)*) (Fig. 276, c, d, e.)

Franz.: *Psoas iliaque Cruv. (Grand psoas et psoas iliaque.)*

Es ist dies ein sehr starker Muskel, der lateral von dem vorigen gelegen ist, jedoch bis zum Oberschenkelbein herabreicht.

Er entspringt mit drei Köpfen: a. Der **eigentliche grosse Lendenmuskel** (c) beginnt, bedeckt vom Brustfell, an dem oberen Ende der zweitletzten und letzten Rippe, sowie sämtlichen Costalfortsätzen der Lendenwirbel und besitzt hier einen breiten Muskelbauch. Die Sehne desselben ist, an der Muskelportion der inneren Darmbeinfläche angekommen, in eine Muskelmasse eingebettet, die b. als **innerer Darmbeinmuskel** bezeichnet wird und in zwei, jedoch unter sich zusammenhängenden, Teile zerfällt: α. Die laterale Darmbeinzacke (d)**) bildet einen grossen Muskelbauch, der fast die ganze innere Darmbeinfläche lateral von der inneren Bogenlinie einnimmt, sich am lateralen Rande des Darmbeines anheftet, vom Spanner der Schenkelbinde bedeckt ist und sich schliesslich mit der Sehne der Portion a verbindet. β. Die mediale Darmbeinzacke (e)***) kommt von der Endsehne des kleinen Psoas und von der Fortsetzung des

*) Ich (Franck) fasse unter dieser Benennung den grossen Lendenmuskel *aut.* und den Darmbeinmuskel (grösseren und mittleren Darmbackbeinmuskel, Leyh) zusammen, da sie nur grosse Muskelursprünge des grossen Lendenmuskels *aut.* darstellen und mit ihm einerlei Wirkung haben.

**) Grosser Darmbackbeinmuskel, Leyh.

***) Mittlerer Darmbackbeinmuskel, Leyh. Die Zacke α und β entsprechen dem *musc. iliacus internus hom.*

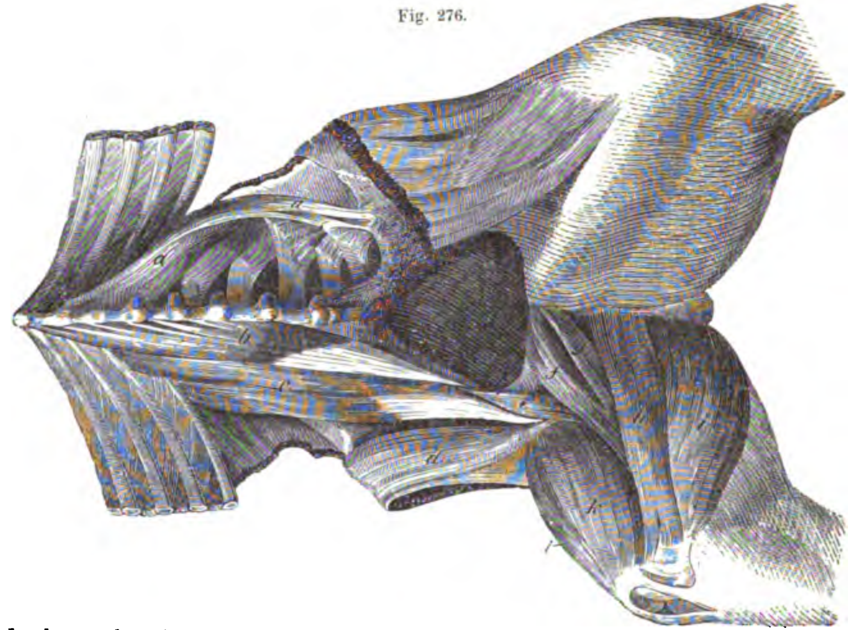


Schambeinkammes auf den hinteren Darmbeinwinkel. Sie setzt sich ebenfalls an der Sehne der Portion a fest. Sämtliche Teile des grossen Lendenmuskels enden nun sehnig und fleischig an der rauhen Muskelfläche des Oberschenkelbeinkammes.

Die Zwerchfellpfeiler, sowie später die Lendendarmbeinbinde und das Bauchfell überziehen diesen Muskel.

Er zieht den freien Schenkel nach vorn, mit nach auswärts gerichteter Kniescheibe (Supinationsstellung). Bei fixierter Gliedmasse wirkt er wie der kleine Lendenmuskel, jedoch noch kräftiger. Die Nerven bezieht er von den Lendennerven.

Fig. 276.



Lenden- und mediale Schenkelmuskeln vom Pferde. a a Viereckiger Lendenmuskel. b kleiner Psoas, c d e grosser Psoas (d e Darmbeinzacken desselben oder grosser und mittlerer Darmbackbeinmuskel, Leyh). f vorderer, g mittlerer, h hinterer Schambackbeinmuskel. i grosser Gesässbackbeinmuskel, k medialer, l vorderer Kopf des vierköpfigen Kniescheibenstreckers. (Leyh.)

3. **Viereckiger Lendenmuskel,** *musc. quadratus lumborum hom.* (Fig. 276, aa.)

Franz.: *Carré de lombes.*

Es ist dies ein sehniger, aus mehreren schwachfleischigen Muskelbündeln bestehender Muskel, der, ganz vom grossen Psoas bedeckt, an der zweitletzten Rippe in der Nähe von deren Gelenken entspringt und sich mit seinen Zacken an sämtlichen Querfortsätzen der Lendenwirbel, an den Querfortsätzen des Kreuzbeins und am Darmbeine anheftet. Er beschreibt hierbei einen Bogen mit lateraler Konvexität.

Er unterstützt die Lendenmuskeln, krümmt bei einseitiger Wirkung die Wirbelsäule nach seiner Seite, ist jedoch in seiner Wirkung wenig ausgiebig. Seine Nerven stammen von den Lendennerven ab.

β. Vordere Beckenmuskeln.

4. **Spanner der breiten Schenkelbinde.** *Musc. tensor fasciae latae.* (Fig. 277, a.)

Syn.: Äusserer Darmschenkelbeinmuskel, Schwab.
Franz.: *Muscle de la fascia lata.*

Es ist dies ein fächerförmiger, dreieckiger Muskel, der den Raum zwischen den Kruppenmuskeln und den Kniescheibenmuskeln ausfüllt. Er bildet in der Flankengegend die vordere Grenzlinie für die hintere Gliedmasse.

Er entspringt am äusseren Darmbeinwinkel fleischig, ist an seinem hinteren Rande mit dem äusseren Kruppenmuskel verwachsen und setzt sich abwärts in die breite Schenkelbinde fort. Sein Muskelbauch ist, abgesehen von der über ihn wegziehenden Kruppenbinde, von einer starken, eigenen, elastischen Haut überzogen.

Eine dünne Fascie, die als Haftband auf ihn wirkt, setzt sich an diesen Muskel fest, zieht sich über den äusseren Kniescheibenstrecker hinweg und befestigt ihn am kleinen Umdreher. Mittelbar durch eine, von der breiten Schenkelbinde abgehende Platte, steht er auch mit dem lateralen Bande der Kniescheibe in Verbindung.

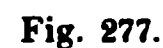
Er ist, wie dies schon sein Name richtig angiebt, hauptsächlich Spannmuskel für die breite Schenkelbinde. Den Schenkel kann er nach vorne und aussen führen und die Kniescheibenmuskel unterstützen. Die Nerven stammen vom äusseren Hautnerven des Schenkels ab. (Lendengeflecht.)

5. **Kleiner Darmbackbeinmuskel,** *musc. tenuis femoris.* Schwab. Fehlt dem Menschen.

Syn.: Dünner Oberschenkelmuskel, Gurlt.

Ein kleiner, dünner Muskel, der an der vorderen und äusseren Seite des Oberschenkelgelenkes seine Lage hat. Er entspringt über der Pfanne zwischem dem kleinen Kruppenmuskel und dem geraden Kniescheibenstrecker, liegt locker einem Sehnenzuge auf, der sich von dem Kapselbande loslöst und am Oberschenkelbeine festsetzt, und endet mit langer, aber dünner Sehne circa 9 cm unter dem Halse des Oberschenkelbeins zwischen dem medialen und vorderen Kopf des Kniescheibenstreckers. Er ist in ein Fettpolster eingehüllt und mit der Kapsel nur ganz locker verbunden.

Er unterstützt die Beuger des Oberschenkelbeins. Die Kapsel kann er nicht spannen.



γ. Kruppenmuskeln.

6. Der **äussere Kruppenmuskel. Äusserer Gesässmuskel.**

Musculus glutaeus maximus hom. (Fig. 277, b.)

Syn.: Äusserer (oberer, Schwab) Darmbeinumdrehermuskel, Leyh. Äusserer Backenmuskel, Müller.

Franz.: *Fessier superficiel.*

Fig. 277.



Oberflächliche Muskeln des Beckengürtels vom Pferde. a Spanner der breiten Schenkelbinde, b äusserer Kruppenmuskel, c Teil des grossen Kruppenmuskels, d vorderer Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels, e hinterer Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels, f Teil des grossen Gesässbackbeinmuskels. (Leyh.)

Dieser dreieckige Muskel liegt unmittelbar unter der Kruppenbinde gegen den hinteren Darmbeinwinkel zu und entsteht mit zwei Köpfen nur an der genannten Aponeurose. Der mediale, grössere, spitzige Kopf entsteht in der Höhe des zweiten Kreuzbeinwirbels, der laterale Kopf ist zum Teil mit dem Spanner der breiten Schenkelbinde verbunden und reicht durch einen Sehnenzug bis zum lateralen Darmbeinwinkel. Vor dem vorderen, konkav ausgeschnittenen Rande

wird der grosse Kruppenmuskel sichtbar. — Der aus groben Bündeln aufgebaute Muskelbauch verwandelt sich in eine starke Sehne, die am kleinen Umdreher endet und meist einen Schleimbeutel besitzt. Eine schwache Fortsetzung dieser Sehne überzieht den äusseren Kniescheibenstrecker.

Fig. 278.



Linker Schenkel des Pferdes, laterale Seite. a Grosser Kruppenmuskel. b vierköpfiger Kniescheibenstrecker, c Backfersenbeinmuskel, c' Achillessehne, d Schenkelfersenbeinmuskel. (Leyh.)

Er streckt das Backbein und bringt die Kniescheibe etwas nach einwärts, (Pronation).

7. Der **grosse Kruppenmuskel. Grosser Gesässmuskel.** *Musc. glutaeus medius hom.* (Fig. 277, c und 278, a.)

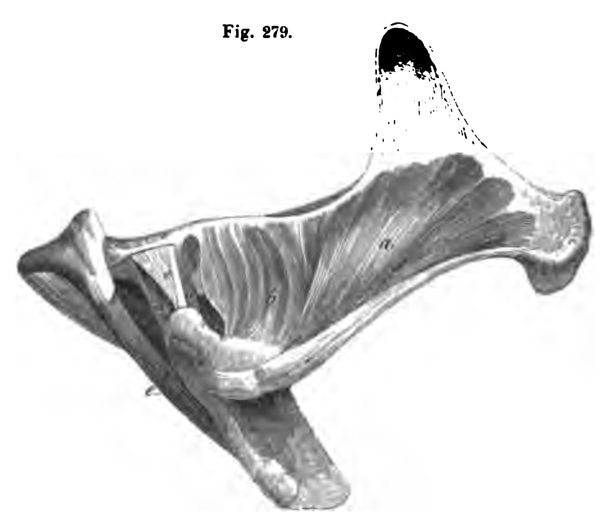
Syn.: Grosser (mittlerer, Schwab) Darmbeinumdrehermuskel, Leyh.

Franz.: *Grand fessier.*

Es ist dies der stärkste Kruppenmuskel, der die äussere Darmbeinfläche gänzlich ausfüllt und eine Verbindung der Hüftgelenk-

strecker mit den Rückenstreckern herstellt. Er entspringt, teilweise bedeckt von der Rückenbinde: a. mit einem grossen, dreieckigen Kopf, der bis zum ersten Lendenwirbel vorreicht, in einer Grube des langen Rückenstreckers; b. am vorderen Rande, dem lateralen und medialen Winkel, sowie der äusseren Fläche des Darmbeins, medial von der äusseren Bogenlinie, und c. vom mittleren Kruppenmuskel, mit dem er zum Teile verbunden ist; d. am oberen und Seitendarmkreuzbeinband und dem Kreuzbein; e. an der Kruppenbinde. Er endet: a. am freien Rande und der Rückfläche des grossen Umdrehers mit einer sehr starken Sehne, welche z. T. aus einer Sehnenhaut im

Fig. 279.



Rechte Beckenhälfte des Pferdes mit den tiefstgelegenen Muskeln. a Mittlerer Kruppenmuskel, b kleiner Kruppenmuskel, c Sehne des inneren Verstopfungsmuskels mit d d den Zwillingsmuskeln, e kleiner Gesässbackbeinmuskel. (Leyh.)

Inneren des Muskels entsteht; b. schwachsehnig am mittleren Umdreher und bildet hier in Gemeinschaft mit der Sehne des mittleren Kruppenmuskels einen Schleimbeutel; c. mit einem dreieckigen Muskelfortsatz, welcher hinter dem grossen Umdreher herabzieht, endet er sehnig am kleinen Umdreher.

Er ist der kräftigste Streckmuskel des Oberschenkelgelenkes. Zugleich vermag er, wie der vorige, die Kniescheibe etwas nach einwärts zu stellen (Pronation). Bei feststehenden Gliedmassen erhebt er den Körper und leitet die Streckbewegung auf die langen Rückenmuskeln ein. Kräftige Entwickelung dieses Muskels ist notwendiges Erfordernis für ein kräftiges Hinterteil.

8. **Mittlerer Kruppenmuskel. Mittlerer Gesässmuskel.**
Pars m. glutaei minimi hom. (Fig. 279, a.)

Syn.: Mittlerer Darmbeinumdrehermuskel, Leyh. Schwab rechnet ihn, wie die Franzosen, zum grossen Kruppenmuskel.

Es ist dies ein länglich dreieckiger Muskel, der an seinem äusseren Rande teilweise mit dem vorigen verwachsen und ganz von ihm bedeckt ist.

Er entspringt längs der äusseren Bogenlinie der Darmbeinplatte und der auswärts von ihr gelegenen Fläche und endet mit einer starken Sehne, bedeckt von der Sehne des vorigen an der Narbe des mittleren Umdrehers. Unter der Sehne liegt ein Schleimbeutel von der Ausdehnung des mittleren Umdrehers *(Bursa glutaei minimi hom.)*.

Er stimmt in der Wirkung im Gefäss- und Nervenbezug mit dem vorigen überein.

9. **Kleiner Kruppenmuskel. Kleiner Gesässmuskel.** *Pars m. glutaei minimi hom.* (Fig. 279, b.)

Syn.: Kleiner Backenmuskel. Kleiner (unterer, Schwab) Darmbeinumdrehermuskel. Franz.: *Petit fessier.*

Derselbe liegt unmittelbar unter und hinter dem vorigen Muskel und ist teils durch ihn, teils durch den grossen Kruppenmuskel bedeckt. Er entsteht am Pfannenkamme und an den Rauhigkeiten über der Pfanne, und endet mit seinen groben, von Sehnenfasern durchzogenen Muskelbündeln am freien, rauhen Rande und der Aussenfläche des mittleren Umdrehers. Ein Teil seiner Muskelfasern ist durch ziemlich straffes Zellgewebe mit dem Kapselbande verbunden und kann auf dasselbe einwirken.

Er unterstützt die übrigen Kruppenmuskeln. Alle Kruppenmuskeln beziehen ihre Nerven vom Gesässnerven (Kreuzgeflecht), und ihre Arterien von den Darmbeinmuskelarterien.

δ. Hinterbacken- oder Hosenmuskel.

10. **Vorderer** (äusserer, Schwab) **Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels. Langer, mittlerer und kurzer Auswärtszieher des Hinterschenkels.** *(Musc. biceps femoris hom.)* (Fig. 277, d d d.)

Syn.: Dreiköpfiger Muskel der Hinterbacken, Günther. Dreiästiger Auswärtszieher des Unterschenkels, Müller. Franz.: *Long. vaste. Ischio-tibial externe.*

Es ist dies ein langer, sehr kräftiger Muskel, der hinter den Kruppenmuskeln liegt, durch die äusserlich sichtbare Gesässfurche von denselben getrennt ist, in seinem ganzen Verlaufe durch die Haut verfolgt werden kann und vom oberen Rande des Kreuzbeins bis etwas unter das Kniegelenk herab reicht.

Er entspringt a. samt der ihn deckenden Kruppenbinde von den 3 letzten Dornfortsätzen des Kreuzbeins und den Querfortsätzen der 2 bis 3 ersten Schweifwirbel, sowie an der Schweifrübenfascie, b. vom breiten Beckenbande, und c. sehnig und fleischig an der

Ober- und Unterfläche vom Sitzbeinhöcker. Ein grosser Teil seiner Muskelfasern nimmt endlich d. von einem Blatte der Schenkelbinde ihren Ursprung, welches sich zwischen ihm und dem hinteren Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels in die Tiefe senkt. Der Muskel endet mit 3 Ästen. Der obere Ast (langer Auswärtszieher des Unterschenkels, Gurlt) endet seitlich von der Kniescheibe und am lateralen geraden Bande derselben und besitzt an der Kniescheibe einen kleinen Schleimbeutel. Der mittlere Ast (kurzer Auswärtszieher des Unterschenkels, Gurlt) endet ebenfalls zum Teil an diesem Bande, zum Teil mit breiter Sehnenhaut am Kamme der Tibia; gleichzeitig steht er durch diese letztere mit dem unteren Aste (mittlerer Auswärtszieher des Unterschenkels, Gurlt) in Verbindung. Diese Sehnenausbreitung bildet einen Teil des tiefen Blattes der Unterschenkelfascie, die in einer stärkeren Schichte längs der Achillessehne herabläuft und sich teilweise an ihr, zum Teil am Fersenbeinhöcker festsetzt. Ausser diesen Endästen wird der ganze Muskel durch eine Sehnenplatte (Haftband) an der Narbe des kleinen Umdrehers befestigt. Ein Muskelbündel zieht sich vom hinteren Kreuzsitzbeinmuskel in ihn herein. Die ganze Oberfläche dieses Muskels (sowie des nächstfolgenden) ist von der Kruppenbinde, sowie deren Fortsetzung, der breiten Schenkelbinde, überzogen. — Obgleich der Muskel sehr lang ist, so sind seine Muskelfasern doch verhältnismässig kurz, da sie im oberen Aste von rückwärts nach vorwärts laufen, daher mehr in der Querachse als Längenachse liegen. Im mittleren verlaufen sie mehr fächerförmig und nur im hinteren findet sich fast reine Längsrichtung.

Er zieht den ganzen Schenkel nach rück- und auswärts (streckt also das Oberschenkelbein); zugleich kann er aber auch wegen seiner sehnigen Befestigung am Fersenbein den Fuss strecken. Der obere Endast spannt hierbei die Kniescheibe an*), während die beiden unteren Äste beugend auf das eigentliche Kniegelenk wirken. Bei fixierten Gliedmassen wirkt er als Strecker und Erheber des Rumpfes.

Er erhält seine Nerven vom Schenkelbein- und Sitzbeinnerven.

11. **Hinterer** (innerer, Schwab) **Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels. Langer Einwärtszieher des Hinterschenkels.** (Leyh. *musc. semitendinosus hom.* (Fig. 277, e e.)

Syn.: Halbsehniger Muskel der Hinterbacke. Zweiköpfiger Einwärtszieher, Müller. Franz.: *Demi-tendineux. Ischio-tibial moyen ou postérieur.*

Es ist dies, wie der vorige, ein sehr langer Muskel, der hinter dem vorigen liegt, den Umriss der Hinterbacke (sog. Hose) bildet

*) Nach Günther streckt er sogar das Kniegelenk.

und in seinem fleischigen Teile ebenfalls bis etwas unter das Niveau des Kniegelenkes reicht. — Er entspringt mit zwei Köpfen. a. Der schwächere, dreieckige kommt, mit dem vorigen Muskel verwachsen, schwachsehnig vom letzten Dornfortsatze des Kreuzbeins und der Schweifrübenbinde (bis zum vierten Wirbel). b. Der zweite, weit stärkere Kopf kommt fleischig von der Unterfläche des Gesässbeinhöckers. Mit seinem unteren Ende tritt der Muskel auf die mediale Fläche des Schenkels und setzt sich an eine starke Sehnenhaut (tiefes Blatt der Unterschenkelbinde) fest. Ein verstärkter, ziemlich scharf abgegrenzter Sehnenzug läuft nach vorn und heftet sich an der Rauhigkeit des Tibialkammes an (kleiner Schleimbeutel), ein zweiter, stärkerer Sehnenzug läuft mit der Achillessehne herab und befestigt sich am Kronbeinbeuger und Fersenbeinhöcker; der übrige Teil überzieht die Muskulatur des Unterschenkels.

Dieser und der vorige Muskel schliessen die Wadenmuskeln zwischen sich ein und lassen einen Spalt nach rückwärts frei, in dessen Tiefe die Kniekehlgefässe und -Drüsen liegen, sowie Gefässe und Nerven heraustreten.

Er streckt das Oberschenkelbein und führt den Schenkel dabei nach ein- und rückwärts. Das Kniegelenk wird durch ihn gebeugt und der Fuss infolge seiner Fersenbeininsertion gestreckt. — Beim Hahnentritt der Pferde soll dieser Muskel besonders in Arbeit sein (Günther, Myologie des Pferdes p. 211). Seine starken Nerven stammen vom Wadenbeinnerven.

12. **Grosser Gesässbackbeinmuskel** (Schwab). **Dicker Einwärtszieher des Hinterschenkels**, *musc. semimembranosus hom.* (Fig. 281, i.)

Syn.: Halbmembranöser Muskel. Dicker Einwärtszieher des Oberschenkels, Müller. Franz.: *Demi-membraneux. Ischio-tibial interne.*

Es ist dies ein starker Muskel, der an der medialen Fläche des Schenkels und dem hinteren Rande desselben seine Lage hat. Er bildet in seinem oberen Teile sogar eine Strecke weit die Umrisslinie der Hinterbacke.

Er entspringt mit zwei Köpfen. a. Der obere, schwächere Kopf kommt schwachsehnig vom hinteren Rande des breiten Beckenbandes und reicht bis zum dritten und vierten Schweifwirbel. b. Der untere Kopf kommt vom hinteren Gesässbeinausschnitt und der zunächst gelegenen Gesässbeinfläche, und ist bei weitem grösser. Nun läuft der Muskel etwas im Bogen nach ab- und vorwärts und endet mit schwacher Sehnenhaut am inneren Seitenbande des Unterschenkelgelenkes und über dem medialen Condylus. Der Verlauf des Muskels im Bogen wird durch ein Spannband, nämlich eine

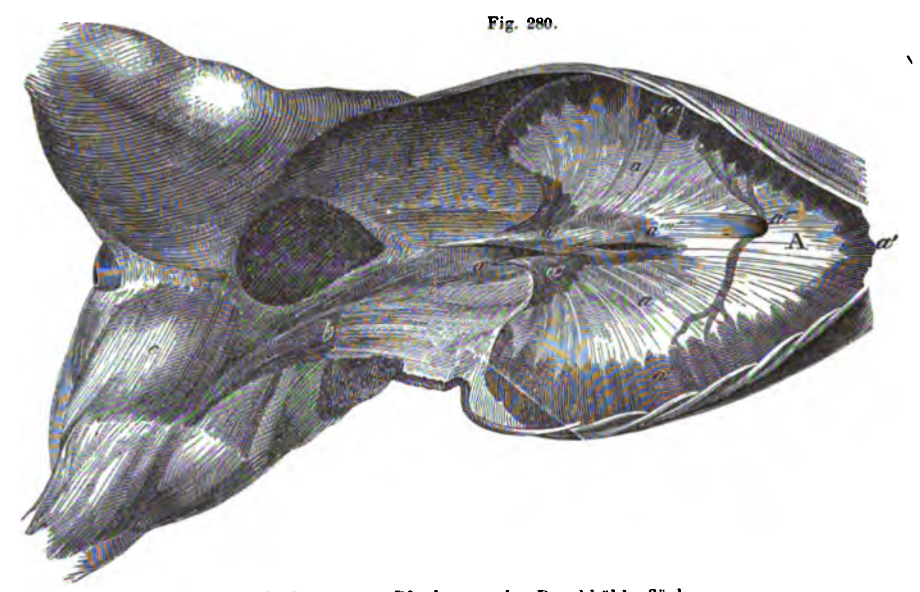
Sehnenplatte bewirkt, die, von der Oberschenkelfascie kommend, sich am hinteren Rande desselben ansetzt.

Der Muskel ist auf seiner lateralen Seite grösstenteils vom vorigen, auf seiner medialen grossenteils vom Schamschenkelbeinmuskel bedeckt.

Er streckt das Oberschenkelgelenk, wobei der untere Teil des Oberschenkelbeins gleichzeitig nach einwärts (Adduktion) gestellt wird.

Die Nerven kommen vom Schenkelbeinnerven (Hüftnerv) und hinteren Hautnerven des Oberschenkels.

Fig. 280.



Zwerchfell etc. vom Pferde, von der Bauchhöhlenfläche.
A Zwerchfell, a a der sehnige Teil, a' a' Rippenteil, a'' a'' Zwerchfellpfeiler, a''' Aortenschlitz, a'''' Schlundöffnung, a''''' Hohlvenenöffnung, b Schneidermuskel, c Schamschenkelbeinmuskel. (Leyh.)

13. **Kleiner Gesässbackbeinmuskel** (Schwab). **Viereckiger Schenkelmuskel,** *musc. quadratus femoris hom.* (Fig. 279. e.)

Syn.: Schlanker Muskel.

Franz.: *Carré crural. Grêle interne. Ischio-fémoral grêle.*

Es ist dies ein kleiner, schmaler, ganz fleischiger Muskel, der, bedeckt vom grossen Gesässbackbeinmuskel, an der Unterfläche des Sitzbeines, zwischen diesem und dem hinteren Schambackbeinmuskel entspringt und an der Narbe, einwärts vom kleinen Umdreher endet.

Physiologisches. Er unterstützt den grossen Gesässbeinmuskel.

ε. Adduktoren.

14. Der **innere Darmschenkelbeinmuskel** (Schwab) langer

oder **dünner Einwärtszieher** (Günther), **Schneidermuskel**, *musc. sartorius hom.* (Fig. 280, b).

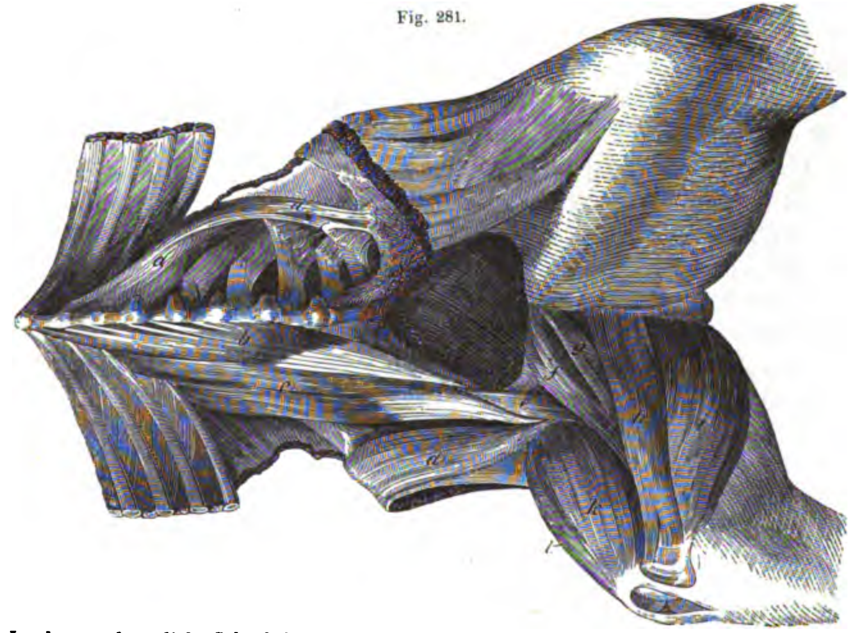
Syn.: Dünner Einwärtszieher des Unterschenkels, G.

Franz.: *Long. adducteur de la jambe. Sous-lombo-tibial.*

Ein schmaler, schlanker, langer Muskel, der von den inneren Lendenmuskeln bis zur Kniescheibe reicht und am medialen und vorderen Teile des Schenkels seine Lage hat.

Er entspringt auf der Darmbeinlendenbinde über dem grossen Psoas, tritt unter dem Schenkelbogen, von dem er durch sehr

Fig. 281.



Lenden- und mediale Schenkelmuskeln vom Pferde. a a Viereckiger Lendenmuskel, b kleiner Psoas, c d e grosser Psoas (d e Darmbeinzacken desselben oder grosser und mittlerer Darmbackbeinmuskel, Leyh). f vorderer, g mittlerer, h hinterer Schambackbeinmuskel, i grosser Gesässbackbeinmuskel, k medialer, l vorderer Kopf des vierköpfigen Kniescheibenstreckers. (Leyh.)

lockeres Zellgewebe getrennt ist, nach aussen, verläuft am vorderen Rande des Schamschenkelbeinmuskels, von dem er teilweise bedeckt ist, und endet, sehnig geworden, gemeinschaftlich mit ihm am medialen, geraden Bande der Kniescheibe. — An seinem oberen Ende ist er durch eine dreieckige Spalte vom Schamschenkelbeinmuskel (c) getrennt, in deren Tiefe die Leistendrüsen, die Cruralarterie und Cruralvene liegen, sowie die innere Hautarterie, Hautvene und Hautnerv aus- und eintreten. S. Schenkelkanal.

Er zieht den Schenkel ein- und vorwärts. Seine Wirkung auf den Rumpf ist nur sehr gering. Seine Nerven bezieht er vom Verstopfungsnerven.

15. **Schamschenkelbeinmuskel** (Schwab) oder **breiter Einwärtszieher** (Günther), *musc. gracilis hom.* (Fig. 280, c.)

Syn.: Breiter Einwärtszieher des Unterschenkels, Gurlt.

Franz.: *Court adducteur de la jambe. Sous-pubio-tibial.*

Es ist dies ein flacher, viereckiger Muskel, der oberflächlich an der Innenfläche des Oberschenkels seine Lage hat. Er entspringt gemeinschaftlich mit dem der anderen Seite und auf ca. 6 cm mit ihm verwachsen an der Schamsitzbeinfuge, mit seinem vorderen Ende aber auch an der Sehne des geraden Bauchmuskels und dessen Verstärkungsast zum runden Bande des Oberschenkelgelenkes. Dort besitzt er auch eine Öffnung für die äussere Schamvene. Der Muskel verwandelt sich über der Kniescheibe in eine dünne Aponeurose, die sich nach vorne mit jener des vorigen Muskels verbindet und a. am medialen, geraden Bande der Kniescheibe, b. am Kamme und der Gräte der Tibia endet, und deren hinterer Teil in die Unterschenkelfascie übergeht. In der Tiefe zwischen diesem und dem vorigen Muskel liegt der Cruralkanal.

Er zieht den Schenkel nach einwärts. Ist dieser aber festgestellt, so zieht er den Rumpf nach. Die Verwachsung beider Muskeln hindert zu starke Auswärtsbewegungen beider Schenkel. Er bekommt seine Nerven vom Verstopfungsnerven.

16. Der **vordere Schambackbeinmuskel** (Schwab), **Schambeinmuskel,** *musc. pectineus hom.* (Fig. 281, f.)

Syn.: Kammmuskel, Müller. Franz.: *Pectiné. Sous-pubio-fémoral.*

Es ist dies ein spindelförmiger, nicht grosser Muskel, der am medialen Teile des Schambeinkammes und der Endsehne des geraden Bauchmuskels entspringt und nach kurzem Verlaufe an den Rauhigkeiten in der Umgebung des Ernährungsloches vom Oberschenkelbein sehnig endet. Ein schwacher Sehnenzug zieht sich jedoch bis über den medialen Condylus hinab. An seinem verschmälerten Ursprunge besitzt er eine Spalte, durch welche der Verstärkungsast für das runde Band des Oberschenkelgelenkes hindurchtritt.

Er wirkt wie der breite Einwärtszieher, stellt jedoch hiebei die Kniescheibe etwas nach aussen. (Supination.) Seine Nerven stammen vom inneren Haut- und Verstopfungsnerven.

17. **Mittlerer Schambackbeinmuskel, kurzer Einwärtszieher,** *musc. adductor longus hom.* (Fig. 281, g.)

Syn.: Mittlerer Einwärtszieher, Günther. Kurzer Zuzieher, Müller. Langer Einwärtszieher des Oberschenkels, Gurlt.

Franz.: *Petit adducteur de la cuisse.*

Ein kleiner Muskel, der unmittelbar hinter dem vorigen liegt, mit dem er auch in der Form übereinstimmt, und ganz vom breiten

Einwärtszieher bedeckt ist. Er entspringt an der Schambeinfuge und endet neben dem vorigen am Oberschenkelbein.

Er stimmt in seiner Wirkung mit dem vorigen überein. Seine Nerven stammen vom Verstopfungsnerven.

18. Der **hintere Schambackbeinmuskel** *) (Leyh), **grosse Einwärtszieher des Oberschenkels,** *musc. adductor magnus et brevis hom.* (Fig. 281, h.)

Syn.: Dicker Einwärtszieher, Günther. Dicker Einwärtszieher des Oberschenkels, Gurlt. Der grosse Zuzieher, Müller.

Franz.: *Grand adducteur de la cuisse. Biceps fémoral.* Schliesst den vorigen Muskel in sich.

Es ist dies ein starker Muskel, der rückwärts von den beiden vorigen liegt und vom Schamschenkelbeinmuskel, sowie dem grossen Gesässbackbeinmuskel ganz bedeckt ist. Er entspringt seitlich von der Gesässbeinfuge und der unteren Fläche des Gesässbeines und endet mit zwei Ästen. Der kürzere Ast endet rückwärts und in der Mitte des Oberschenkelbeins, der längere über dem medialen Condylus und am medialen Seitenbande des Unterschenkelgelenkes. Durch eine Spalte des ersteren treten die Schenkelgefässe von der medialen auf die hintere Seite des Oberschenkelbeines. Er ist hier durch kurzes Zellgewebe mit dem grossen Gesässbackbeinmuskel verbunden; in vielen Fällen auch mit dem mittleren Schambackbeinmuskel.

Er ist der kräftigste der genannten Adduktoren. Bei vorwärts festgestellten Gliedmassen bringt er den Körper vorwärts. Die Nerven stammen vom Verstopfungsnerven.

ζ. Die Supinatorengruppe.

19. **Äusserer Verstopfungsmuskel,** *musc. obturatorius externus hom.* (Fig. 282, c.)

Franz.: *Obturateur externe.*

Es ist dies der stärkste Muskel dieser Gruppe. Er entspringt mit groben Muskelbündeln im Umkreise des ovalen Loches an der äusseren Unterfläche des Beckens. Seine zusammenlaufenden und am Ende teilweise über einander liegenden Muskelfasern enden kurzsehnig am unteren Ende der Umdrehergrube.

Er wirkt wie der nächste. Seine Nerven bezieht er vom Verstopfungsnerven.

20. **Innerer Verstopfungsmuskel,** *musc. obturatorius internus hom.* (Fig. 282, b.)

Franz.: *Obturatenr interne. Sous-pubio-trochantérien interne.*

Es ist dies ein flacher Muskel, der innerhalb der Beckenhöhle, bedeckt von der Beckenfascie im Umkreise des ovalen Loches und

*) Der gleichnamige Muskel Schwabs involviert auch den vorhergehenden.

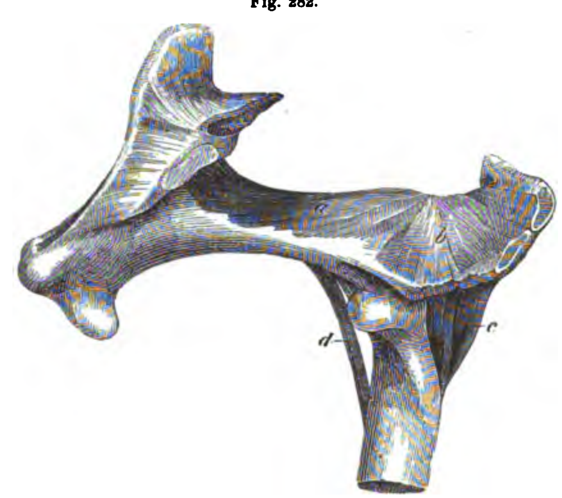
von der Schambeinfuge, entspringt. Seine Muskelbündel laufen in eine Spitze zusammen, überbrücken grösstenteils das genannte Loch und bilden nun eine Sehne, die über dem äusseren Gesässbeinausschnitt nach aussen tritt, sich mit dem pyramidenförmigen Muskel verbindet und mit ihm in der Umdrehergrube endet.

Wirkung wie beim nächsten. Die Nerven stammen vom Hüftnerven.

21. **Kreuzbeinumdreher-** oder **Pyramidenmuskel** *), **birnförmiger Muskel,** *musc. pyriformis vel pyramidalis hom.* (Fig. 282, a.)

Franz.: *Pyramidal. Sacro-trochantérien.*

Fig. 282.



Rechter Beckenknochen des Pferdes, von innen und der Beckenfuge aus gesehen; das Kreuzbein ist grösstenteils entfernt. a Kreuzbeinumdrehermuskel, b innerer Verstopfungsmuskel, c äusserer Verstopfungsmuskel, d kleiner Darmbackbeinmuskel. (Leyh.)

Es ist dies ein schmächtiger, gefiederter, langer Muskel, der in der Beckenhöhle liegt, am Querfortsatze des Kreuzbeins und der Innenfläche der Darmbeinsäule beginnt, bald sehnig wird und sich, von der Beckenfascie bedeckt, zum äusseren Gesässbeinausschnitte hinzieht, dort mit der Sehne des inneren Verstopfungsmuskels verschmilzt und mit ihm in der Umdrehergrube endet.

Er streckt das Oberschenkelbein und dreht das Kniegelenk nach aussen. Seine Nerven bekommt er vom Hüftnerven.

22. Die **Zwillingsmuskeln,** *musc. gemini v. gemelli hom.* (Fig. 279, d d.)

Franz.: *Jumeaux du bassin. Ischio-trochantérien.*

Es ist dies ein, zuweilen aus zwei Portionen bestehender, sehr

*) Darmbeinportion des inneren Verstopfungsmuskels (Leisering).

kleiner Muskel, der, hinter dem kleinen Kruppenmuskel, bedeckt von der gemeinschaftlichen Sehne des Pyramiden- und inneren Verstopfungsmuskels, am Gesässbein entspringt und gemeinschaftlich mit dieser Sehne endet. Er stellt eigentlich nur einen Teil des inneren Verstopfungsmuskels dar.

Wirkung wie bei den vorigen. Seine Nerven bekommt er vom Hüftnerven.

Schenkelkanal, *canalis cruralis.* (Siehe Fig. 239 u. 240.)

Der Schenkelkanal stellt einen dreieckigen Raum dar, der zwischen dem Schneidermuskel, dem Schamschenkelbeinmuskel und vorderen Schambackbeinmuskel gelegen ist und nach vorn von der Schamschenkelportion des Poupartschen Bandes überbrückt wird. Dieser Raum ist ausgefüllt a. von den oberflächlichen Leistendrüsen, b. von der Cruralarterie, Cruralvene und dem Cruralnerven, c. von Fett- und Zellgewebe. Er besitzt eine innere oder Bauchöffnung und eine äussere oder den Cruralring.

a. Seine Bauchöffnung liegt dicht hinter und etwas medial von der Bauchöffnung des Leistenkanales, ist dreieckig und nur durch die Querbauchbinde gedeckt. (Fig. 240, b.)

Der hintere Rand wird vom Schambein gebildet, der vordere Rand von der Schamschenkelportion des Poupartschen Bandes. Ganz im lateralen Winkel liegt die Cruralarterie und Cruralvene und etwas medial hiervon die hinteren Bauchdeckengefässe. Eine gefahrlose Erweiterung dieser Öffnung ist daher nur vom medialen Winkel nach vorne zu möglich.

b. Die äussere Öffnung oder der Cruralring wird durch die Stelle bezeichnet, wo die Schrankader, sowie die innere Hautarterie und der Hautnerv, nach oben zu in die Tiefe verlaufen. (Fig. 239, d u. 240, a.)

Sie stellt eine schlitzförmige Öffnung in der Schenkelfascie dar.

c. Vom oberen Ende des Schenkelkanales zweigt sich ein medialer Seitenkanal ab, der am obereren Ende und vorderen Rande des breiten Einwärtsziehers nach aussen tritt und zum Durchgang der äusseren Schamvene dient (Kanal für die äussere Schamvene, *canalis venae pudendae externae).* Diese Öffnung ist halbmondförmig, 5 cm lang und von einer Fortsetzung der gelben Bauchhaut eingesäumt.

Lendendarmbeinbinde, *fascia iliaca h.* (Fig. 240, g.)

Syn.: Innere Lendenbinde.

Dieselbe überzieht die beiden Lendenmuskeln, hängt zum Teil mit der Sehne des kleinen Psoas zusammen und verschmilzt seitlich am Ende der Costalfortsätze der Lendenwirbel mit dem tiefen Blatt der Rückenbinde; nach rückwärts geht sie mit einem ober-

flächlichen Blatte in die Schenkelfascie über; mit einem tiefen Blatte jedoch, von welchem der Schneidermuskel entspringt, umscheidet sie die Darmbeinportion des grossen Psoas und endet am Darm- und Oberschenkelbeine.

Besondere Muskeln der Beckengliedmasse.

Da der Beckengürtel streng genommen den hinteren Gliedmassen angehört, so sollten eigentlich alle jene Muskeln, die vom Becken entspringen und zu Knochen der Beckengliedmasse gehen, den besonderen Muskeln derselben zugezählt werden. Es hätten aber auf diese Weise zusammengehörige Muskelgruppen auseinandergerissen werden müssen, was jedenfalls der Verständlichkeit nur geschadet hätte. Sie haben daher schon früher ihre Erledigung gefunden. Es kommen also hier nur noch α. die Muskeln des Kniegelenkes, β. des Sprunggelenkes und γ. der drei Zehengelenke in Betracht. Die Zahl derselben ist daher gegenüber jenen der Brustgliedmasse scheinbar beträchtlich geringer. — Eine besondere Besprechung erfordert eine Gruppe von Muskeln, die an der Fibula ihre Lage hat und die als Peroneusgruppe bezeichnet werden kann. Sie zeigt bei unseren verschiedenen Haustieren ein sehr verschiedenes Verhalten. S. S. 476.

Muskeln des Kniegelenkes.

1. Vierköpfiger Kniescheibenstrecker. **A.** a. lateraler Kopf: *Linea rasti externi* des Oberschenkelbeins. b. mittlerer Kopf: über der Pfanne am Darmbein. c. medialer Kopf: am Kamme des Oberschenkelbeins. d. tiefer Kopf: Vorderfläche des Oberschenkelbeins. **E.** sämtlicher Köpfe an der Kniescheibe.

2. Kniekehlmuskel. **A.** unter dem lateralen Seitenbande des Unterschenkelgelenkes am Oberschenkelbein. **E.** hintere Fläche und medialer Rand der Tibia.

Muskeln des Sprunggelenkes.

3. Mittelfussbeuger. a. sehnige Portion: **A.** untere Sehnengrube des Oberschenkelbeines. **E.** α. Beule des Fersenbeins und Tarsale$_4$ und β. Vorderfläche der unteren Tarsalknochenreihe und Beule des Hauptmittelfussknochen.

b. Fleischige Portion: **A.** Kamm der Tibia und Fibula. **E.** α. Beule des Hauptmittelfussknochens und β. Tarsale $(_1+_2)$ und Metatarsale$_2$.

4. Backfersenbeinmuskeln. **A.** Unterende des Backbeines. **E.** Fersenbeinhöcker.

5. Schenkelfersenbeinmuskel. **U.** Fibula. **E.** an der Sehne des vorigen.

Muskeln der Zehen.

6. Langer Zehenstrecker. **A.** Sehnengrube des Oberschenkelbeines. **E.** Phalangen.

7. Mittlerer Zehenstrecker. **A.** a. laterales Seitenband des Unterschenkelgelenkes. b. Fibula. c. vorderes und hinteres, laterales Zwischenmuskelband. **E.** an der Sehne des vorigen.

8. Kurzer Zehenstrecker. **A.** Rollbein. **E.** Sehne der vorigen.

9. Oberflächlicher Zehenbeuger. **A.** hintere Sehnengrube des Oberschenkelbeines. **E.** Kronbein.

10. Tiefer Zehenbeuger. **A.** a. grosser Kopf: am lateralen Knorren und der Hinterfläche der Tibia. b. Hinterer Kopf: lateraler Knorren der Tibia. c. medialer Kopf: lateraler Knorren der Tibia. **E.** der vereinigten Sehne: Hufbein.

11. Fesselbeinbeuger, Griffelbeinmuskeln und wurmförmige Muskeln s. Vorderfuss.

α. Muskeln des Kniegelenkes.

1. **Kniescheibenstrecker, vierköpfiger Strecker des Unterschenkels**, *musc. extensor cruris quadriceps hom.* (Fig. 281, k, 1 und Fig. 278, b.)

Syn.: Umfasst den *M. vastus internus, externus, rectus femoris v. cruralis hom.*
Franz.: *Trifémoro-rotulien.*

Es ist dies eine starke Muskelmasse, die an der Vorderfläche des Oberschenkelbeins gelagert ist und an der Basis der Kniescheibe endet. Sie entspringt mit vier, als besondere Muskeln beschriebenen, Köpfen, die jedoch in den unteren zwei Dritteilen innig mit einander verbunden sind.

a. Der laterale Kopf *(m. vastus externus)**), äusserer dicker Schenkelmuskel, entspringt sehnig unter dem mittleren Umdreher und längs der *Linea vasti externi* bis zur Rolle hinab, verwächst mit seinen, quer nach vorn und abwärts verlaufenden Fasern grösstenteils mit dem nächsten Kopfe und endet an der lateralen Hälfte der Kniescheibe, woselbst er einen kleinen Schleimbeutel besitzt.

b. Der mittlere Kopf *(m. rectus femoris hom.)*, gerader Schenkelmuskel, vorderer Darmschenkelbeinmuskel, entspringt mit zwei Sehnen vor und über der Pfanne. Zwei flache Gruben am hinteren Darmbeinwinkel bezeichnen diese Ursprungsstellen. Beide Sehnen vereinigen sich sogleich über der Pfanne, bilden einen rundlichen, nach abwärts von einer starken Sehnenhaut überzogenen Muskel, der an der Basis der Kniescheibe endet.

c. Der mediale Kopf *(m. vastus internus hom.)***), innerer dicker Schenkelmuskel entspringt unter dem Oberschenkelbeinkopf, längs dem Kamme und längs der sich daran anschliessenden Rauhigkeiten, liegt symmetrisch mit dem lateralen und verbindet sich mit dem mittleren Kopfe, sowie dem medialen Teile der Kniescheibe und deren Ergänzungsknorpel. Die drei geraden Knie-

---

*) Äusserer Backschenkelbeinmuskel, Schwab; Schenkelmuskel.

**) Innerer Backschenkelbeinmuskel, Schwab.

scheibenbänder werden als die Sehnen zu dem Kniescheibenstrecker angesehen.

d. Der tiefe Kopf (*musc. cruralis hom.*)*), eigentlicher Schenkelmuskel, liegt, von den vorigen bedeckt und grösstenteils mit ihnen verbunden, unmittelbar auf der Vorderfläche des Oberschenkelbeines. Vom lateralen Kopfe ist er leicht, weniger leicht vom medialen trennbar. Er heftet sich an der rauhen Linie an, die an der Vorderfläche des Oberschenkelbeines herabläuft.

Er streckt den Unterschenkel und bringt ihn nach vorne. Seine Nerven stammen vom Cruralnerven (Lendengeflecht).

2. **Kniekehlmuskel,** *musc. popliteus hom.* (Fig. 286, a u. 287, a.)

Syn.: Gewundener Backschenkelbeinmuskel, Schwab.

Franz.: *Poplité. Fémoro-tibial oblique.*

Es ist dies ein gewundener, dreieckiger Muskel, der, bedeckt vom Wadenmuskel und Kronbeinbeuger, in der Kniekehle seine Lage hat.

Er entspringt mit einer flachen Sehne, die mit der Kapsel innig verbunden ist, bedeckt vom lateralen Seitenbande des Kniegelenkes, in einer, für ihn bestimmten, kleinen Grube des Oberschenkelbeins, windet sich rückwärts über das Gelenk und endet auf der hinteren Fläche und am medialen Rande der Tibia. Er zieht sich hierbei in eine lange Spitze aus, die bis zur Mitte des Unterschenkels reicht.

Seine Sehne besitzt eine, mit dem Kniegelenke in Verbindung stehende Schleimscheide.

Er dreht das grosse Unterschenkelbein um seine Längsachse nach einwärts (Pronation). Seine Nerven stammen vom Schenkelbeinnerven (Hüftnerv), die Arterien von der hinteren Schenkelbeinarterie ab.

β. Muskeln des Sprunggelenkes.

3. Der **Mittelfussbeuger, Beuger des Schienbeins und vorderer Unterschenkelmuskel** (Leisering), *musc. tibialis anticus, musc. extensor hallucis longus hom. (et pars musc. extens. digitorum pedis longi?)* und *musc. peroneus tertius* (Fig. 283, 284 und 285).

Syn.: Backschenkelbeinmuskel des Schienbeins, Schwab. Vorderer Unterschenkel — und dritter Wadenmuskel, G.

Franz.: *Fléchisseur du métatarse. Tibiopré-métatarsien.*

Derselbe ist hervorgegangen aus der teilweisen Verschmelzung mehrerer Muskeln, die sich auch noch in seinen zwei Portionen wieder erkennen lassen. Er ist bedeckt vom langen Zehenstrecker,

---

*) Mittlerer Kniescheibenmuskel, Günther. Vorderer Backschenkelbeinmuskel, Leyh.

füllt teilweise den Raum aus, der zwischen der Gräte und dem lateralen Winkel der Tibia sich befindet und verläuft mit dem langen Zehenstrecker durch das obere Querband. Er lässt eine sehnige und muskulöse Portion erkennen.

Fig. 283. Fig. 284.

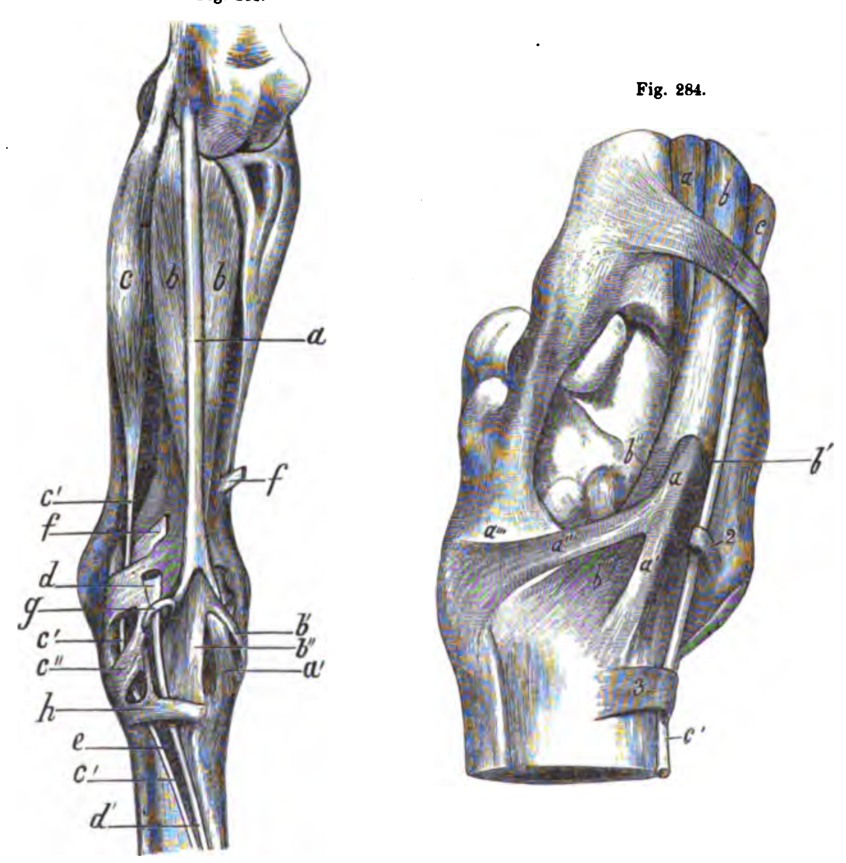


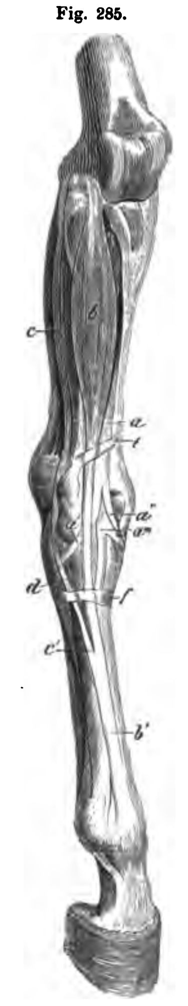
Fig. 282. a Sehnige Portion des Mittelfussbeugers, a' dessen medialer Ast. b fleischige Portion des Mittelfussbeugers, b' deren medialer, b'' deren vorderer Sehnenast, c mittlerer Zehenstrecker, c' seine Sehne, c'' Zug des lateralen Seitenbandes vom Sprunggelenk, unter welchem die Sehne hindurchzieht, d langer Zehenstrecker, d' seine Sehne. e kurzer Zehenstrecker, f oberes Querband. g Schleife, h unteres Querband.

Fig. 283. a Fleischige Portion des Mittelfussbeugers, a' deren vorderer, a'' deren medialer Sehnenast, a''' Stelle des Schleimbeutels, b sehnige Portion des Mittelfussbeugers, b' deren lateraler, b'' deren medialer Sehnenast, c c' Sehne des langen Zehenstreckers. 1 Oberes Querband, 2 Schleife, 3 unteres Querband.

a. Die sehnige Portion*), *m. peroneus tertius* (Huxley) (Fig. 283, a und 284, b), liegt vor der fleischigen, entspringt in der unteren Sehnengrube des Oberschenkelbeines mit dem langen Zehenstrecker,

*) Findet sich beim Menschen in dieser Weise nicht. — *Tibialis anticus*, Gurltsche Deutung.

Fig. 285.



a Mittelfussbeuger, a' dessen lateraler, a'' dessen medialer Ast, a''' Sehne des fleischigen Teiles, b Langer Zehenstrecker, c mittlerer Zehenstrecker, c' Vereinigung der Sehnen von b und c. d Kurzer Zehenstrecker (Rollbeinmuskel), e oberes, f unteres Querband. (Leyh.)

wird über dem Rollbeingelenke von der Sehne der fleischigen Portion durchbohrt und endet mit einem lateralen, schmäleren Schenkel (Fig. 284, b' und 285, a') an der Beule des Fersenbeines und dem Tarsale$_4$ sowie mit einem fächerförmig sich ausbreitenden, von der vorderen Unterschenkelbeinarterie und Vene durchbohrten Schenkel (Fig. 284, b''), vorne an der unteren Reihe der Sprunggelenksknochen, an der Beule des Mittelfussknochens und dem Kapselbande, das er spannen kann.

b. Die fleischige Portion*) (Fig. 283, b), *m. tibialis anticus et extensor halluc. long. hom.*, entspringt am Kamme der Tibia und an der Fibula**), verbindet sich in der Mitte des Unterschenkels eine Strecke weit mit der vorigen Portion, trennt sich aber handbreit über dem Sprunggelenk wieder von ihr, wird sehnig, durchbohrt jene und endet ebenfalls zweischenkelig. Der vordere Schenkel (Fig. 283, b'' und 284, a') deckt den gleichnamigen der sehnigen Portion und endet an der Beule des Mittelfussknochens; der mediale Schenkel (Fig. 283, b' und 284, a'') breitet sich etwas aus und endet am Tarsale$_{(1+2)}$ und medialen Metatarsale, zum Teil bedeckt vom medialen Seitenband. Dieser Endast besitzt von der Durchbohrungsstelle an eine Schleimscheide, welche bei der Entstehung und operativen Heilung des sog. Spates von Bedeutung ist.

Beim Tapir ist der sehnige Teil des Mittelfussbeugers als ein Fleischbündel angedeutet, das vom langen Zehenstrecker entspringt und sich mit dem

*) *Peroneus tertius*, Gurltsche Deutung.

**) Die Fibularportion, die zum Teile durch durchtretende Gefässe von der übrigen Fleischmasse getrennt ist und sich bis zur Durchbohrungsstelle verfolgen lässt, entspricht dem *extensor halluc. long. hom.* Bei den Wiederkäuern ist die Trennung schon weiter gediehen und vollständige Trennung tritt beim Schwein und bei Fleischfressern ein. Vide Peroneusgruppe sowie Wiederkäuer und Schwein.

sehr entwickelten *Tibialis antic.* innigst verbindet. Letzterer geht beim Tapir zum T_1.

Der sehnige Teil spannt in Gemeinschaft mit dem oberflächlichen Zehenbeuger das eigentliche Kniegelenk und Sprunggelenk und bedingt zum Teil den federnden Gang. Der fleischige Teil allein wirkt beugend. Seine Nerven stammen vom tiefen Wadenbeinnerv, seine Arterien von der vorderen Schenkelbeinarterie.

Ruptur dieses Muskels (in der Gegend des oberen Querbandes) kommt verhältnismässig häufig vor.

Die Peroneusgruppe *).

Am kleinen Unterschenkelbein *(perone)* oder dem, dasselbe ersetzenden Bande liegen bei unseren Haustieren in verschiedener Entwickelung und verschiedener Zahl eine Reihe von Muskeln, die zunächst hier im Zusammenhange besprochen werden sollen. Es sind dies der *Musc. peroneus longus*, *M. peroneus brevis*, *M. peroneus tertius* und *M. extensor brevis digiti (pedis) quinti.* An diese schliesst sich noch an der *Extensor hallucis longus.*

a. Der *Musc. peroneus longus h.* **) entspringt in verschiedener Höhe am kleinen Unterschenkelbein und ist charakterisiert durch seine Endsehne. Sie läuft immer am lateralen Knöchel herab, tritt dann an die plantare, hintere Seite des Fusses, meist in einer tiefen Knochenrinne, und erreicht ihr Ende an der medialen Seite der Fusswurzel und zwar am Köpfchen von Metatarsale_1, oder Tarsale_1. Es können übrigens auch andere Metatarsalien Äste von der Endsehne bekommen. Der *Peroneus longus* wird immer vom oberflächlichen Aste des Wadenbeinnerven *(n. peron. superf.)* innerviert. Der Muskel fehlt dem Pferde. Bei den Wiederkäuern, dem Schweine und den Fleischfressern ist er deutlich vorhanden.

b. Der *Musc. peroneus brevis h.* (kurzer Wadenbeinmuskel). Derselbe entspringt unter dem vorigen, geht mit seiner Sehne am lateralen Knöchel vorbei, hat hier eine besondere Scheide und erreicht sein Ende an der Tuberosität von Metatarsale_5 und bei dessen Fehlen an Metatarsale_4. Seine Nerven bekommt er ebenfalls vom oberflächlichen Wadenbeinnerv, wie der vorige Muskel. Der Muskel fehlt dem Pferde und Wiederkäuer und dem Schweine und ist nur beim Fleischfresser deutlich vorhanden.

Beim Fleischfresser entspringt er von der vorderen und seitlichen Fläche der Fibula und zwar vom oberen bis zum unteren Dritteile derselben. Bei der Katze ist der Ursprung am weitesten nach abwärts verlegt. Das Ende liegt, wie die Regel, an der Tuberosität von Mt_5.

c. *Musc. peroneus tertius hom.* Er findet sich als eigener Muskel bei keinem unserer Haustiere vor, wenn man nicht mit Huxley einen Teil des Mittelfussbeugers als sein Homologon ansehen will, wird aber vielfach mit dem *Extensor brevis V.* (siehe d) verwechselt oder mit ihm identifiziert. Beide sind jedoch nicht homolog, da sie gleichzeitig neben einander auftreten können (Ruge). Der *Peroneus tertius* ist dadurch charakterisiert, dass er auf die vordere Fläche des Unterschenkels tritt und mit dem gemeinschaftlichen Zehenstrecker *(m. extensor digit. ped. long)* in einem gemeinschaftlichen Fache verläuft. Er endet

*) Vgl. Ruge, Untersuchungen über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fusse der Säugetiere. Morphol. Jahrbuch von Gegenbaur. IV. Bd. 1878 p. 592.

**) Langer Wadenbeinmuskel. Schenkelbeinmuskel des Sprunggelenks. Leyh.



am oberen Ende von Metatarsale $_5$. Die Nerven bekommt er vom *Peroneus profundus.*

d. Der *Extensor brevis digiti pedis quinti (extensor br. V.)* wird vielfach mit dem vorigen verwechselt. Er entspringt meist hoch oben an der Fibula, verwächst hier sogar mit den Zehenbeugern, geht mit dem *M. peroneus brevis*, wenn vorhanden, durch eine Scheide am lateralen Knöchel und endet ursprünglich an den Phalangen der 5. Zehe. Bei fehlenden Zehen können weitgehende Änderungen eintreten. Seine Nerven bekommt er vom *Nerv. peron. superficialis.* Er findet sich bei allen unseren Haussäugetieren. Beim Einhufer (mittlerer Zehenstrecker, pag. 480) verbindet er sich mit dem langen Zehenstrecker; bei den Wiederkäuern (lateraler besonderer Klauenbeinstrecker) ist er deutlich gesondert und geht zu den Phalangen der 4. Zehe. Beim Schweine ist er doppelt und geht zu den Phalangen der 5. und 4. Zehe. Beim Fleischfresser ist er deutlich entwickelt und geht zu den Phalangen der 5. Zehe. Die spezielle Beschreibung bei unseren Haustieren siehe bei den Streckmuskeln der Zehen.

e. Der *musc. extensor halluc. longus h.* entspringt in der Tiefe und an der distalen Hälfte der Fibula oder des Fibularbandes und ist dadurch charakterisiert, dass er mit dem *Tibialis anticus* verläuft oder sich mit ihm verbindet. Ursprünglich endete die Sehne dieses Muskels an den Phalangen von Mt_1. Beim Ausfall der ersten Zehe geht sie an jene von Mt_2. Beim Verschmelzen mit dem *Tibial. antic.* endet sie mit dem letzteren gemeinschaftlich. Er bekommt seine Nerven vom *N. peroneus profundus.* Beim Pferde verschmilzt er fast ganz mit dem *Tibial. antic.* — Bei den Wiederkäuern ist die Verbindung weniger innig und bei dem Schweine und Fleischfresser ist er als kleiner, aber deutlich gesonderter Muskel vorhanden.

Beim Schweine ist der Muskel sehr zart, ist von den Zehenstreckern und dem Mittelfussbeuger bedeckt, entspringt etwa in der Mitte der Fibula, geht mit der Sehne des Mittelfussbeugers durch das obere Querband und setzt sich an den Phalangen der 2. Zehe fest. Beim Fleischfresser verhält er sich ebenso und endet ebenfalls an der 1. Phalange der 2. Zehe und wenn eine rudimentäre grosse Zehe (1. Zehe) vorhanden ist, an dieser.

4. Die **Backfersenbeinmuskeln** oder **grosse Fersenbeinstrecker, Zwillings-** oder **Wadenmuskeln,** *musc. gastrocnemii.* (Fig. 278, c.)

Syn.: Zweibäuchiger Sprunggelenksstrecker, Müller.

Franz.: *Jumeaux de la jambe. Gastrocnémiens. Bifémoro-calcanéen.*

Es sind dies zwei starke Muskelköpfe, die vom unteren Ende des Backbeins bis zum Fersenhöcker reichen. Beide Köpfe sind oval, nehmen etwa die Hälfte der Länge des ganzen Muskels ein und sind aussen und innen von einer Sehnenhaut bedeckt, an welcher der grösste Teil der Muskelfasern Ursprung nimmt. Ausserdem ziehen sich noch Sehnenzüge durch das Muskelfleisch hindurch. Der laterale Kopf entspringt an der Rauhigkeit neben der äusseren Sehnengrube des Oberschenkelbeines, der mediale an der Rauhigkeit über dem medialen Condylus. Zwischen beiden Köpfen liegt eine Spalte für die Kniekehlgefässe. — Aus der Vereinigung beider Köpfe

geht eine starke Sehne hervor, die sich mit jener des Kronbeinbeugers spiralig aufwindet und mit ihr die sog. Achillessehne *(tendo Achillis)* darstellt. Sie endet am Fersenbeinhöcker und hat daselbst eine *Bursa mucosa.* Beide Muskelbäuche sind von einer besonderen, viel elastisches Gewebe haltenden Muskelscheide umgeben, die mit ihnen vom Oberschenkelbeine entspringt und in die Sehnenzüge übergeht, welche von beiden Kreuzsitzbeinmuskeln an die Achillessehne abgegeben werden. Von dieser Scheide gehen Fortsetzungen an das obere Ende der Tibia und fixieren die Muskelbäuche.

Sie strecken in geringem Grade das Sprunggelenk, fixieren in Gemeinschaft mit dem Mittelfussbeuger das Knie- und Sprunggelenk. Die Nerven stammen vom Schenkelnerv (Hüftnerv), die Arterien von der Cruralarterie.

5. **Schenkelfersenbeinmuskel** oder **kleiner Fersenbeinstrecker,** *Musc. soleus h.* (Fig. 278, d.)

Franz.: *Plantaire grêle. Peronéo-calcanéen.*

Ein kleiner, schlanker, ausserhalb der gemeinschaftlichen Muskelscheide liegender, einer eigenen Scheide entbehrender Muskel, der am Köpfchen des kleinen Unterschenkelbeines entspringt, schief nach rück- und abwärts läuft und sich mit seiner dünnen, langen Sehne über dem Fersenbeinhöcker mit der Sehne des vorigen Muskels verbindet.

Ich (Franck) fand denselben öfters doppelt. Der zweite Kopf nahm an der Unterschenkelfascie Ursprung.

Er ist Strecker vom Fersenbein. Die Nerven kommen vom Schenkelbeinnerven.

γ. Muskeln der Zehen.

6. Der **lange (vordere) Zehenstrecker,** *musc. extensor digitorum pedis longus hom.* (Fig. 284, c und 285, b.)

Syn.: Backbeinmuskel des Fessel-, Kron- und Hufbeins, Schwab.

Franz.: *Extenseur antérieur. Ext. commun des phalanges. Fémoro-pré-phalangien.*

Derselbe liegt mit seinem flachgedrückt cylindrischen Muskelbauch in einer besonderen Muskelscheide eingeschlossen und, den Mittelfussbeuger deckend, auf der lateralen und vorderen Fläche der Tibia. Er entsteht in Gemeinschaft mit der sehnigen Portion des Mittelfussbeugers in der unteren Sehnengrube des Oberschenkelbeins, tritt in den Sehnenausschnitt der Tibia, wird hier muskulös und verwandelt sich etwa handbreit über dem Sprunggelenk in eine kräftige, platte Sehne, die über dem Sprunggelenke durch das obere Querband (Fig. 284, 1 und 285, e), in der Mitte des Sprunggelenkes durch das Schleifenband (Fig. 283, g und 284, 2) und am oberen Ende des Mittelfusses durch das untere Quer-

band (Fig. 284, 3 und Fig. 285, f) in der Lage gehalten wird. Im oberen Dritteile des Mittelfusses verbindet sich die Sehne mit jener des mittleren Zehenstreckers, liegt nicht genau in der Mitte, sondern zieht sich von der lateralen Seite gegen die Mitte des Köthengelenkes und ist hier innig mit der Gelenkkapsel verbunden. Am Fesselbein verbreitert sie sich, verbindet sich mit zwei, von rückwärts kommenden und von dem oberen Gleichbeinbande abstammenden Sehnenästen und endet breit und mit der Kapsel des Kron- und Hufgelenkes verbunden am Hufbein.

Das obere Ende des Muskels besitzt in Gemeinschaft mit dem Mittelfussbeuger eine, öfters 12 cm lange, mit dem Unterschenkelgelenk in unmittelbarer Verbindung stehende, wichtige Sehnenscheide (vgl. pag. 293). Am Sehnenausschnitt der Tibia ist er durch quere Faserzüge, welche die Rolle von Haftbändern spielen, am lateralen Condylus der Tibia und an deren Kamme befestigt.

Er streckt die Zehe und fixiert sie beim Eingreifen in den Boden. Seine Nerven stammen vom tiefen Wadenbeinnerven, seine Arterien von der vorderen Schenkelbeinarterie.

7. **Mittlerer Zehenstrecker, Seitenstrecker der Zehe**, *musc. extensor brev. digit. ped. quinti**). (Fig. 283 und 285, c.)

Syn.: Schenkelbeinmuskel des Fessel-, Kron- und Hufbeins, Schwab. Seitenstrecker des Fessel-, Kron- und Hufbeins. Langer Wadenbeinmuskel, Gurlt.

Franz.: *Extenseur latéral des phalanges. Péronéo-pré-phalangien.*

Dieser Muskel liegt rein seitlich am Unterschenkel, bedeckt seiner Länge nach die Fibula und ist schwächer, als der vorige.

Er entspringt a) am lateralen Seitenbande des Unterschenkelgelenkes, b) am Köpfchen und längs des ganzen Körpers der Fibula und c) am vorderen und hinteren lateralen Zwischenmuskelbande (vgl. p. 253). Seitlich über dem Sprunggelenke tritt er in die, für ihn bestimmte Furche des lateralen Knöchels, geht durch eine lange Sehnenscheide**), die zum Teil vom langen Seitenbande überbrückt ist, wird durch das untere Querband in der Lage erhalten und verbindet sich im oberen Dritteile des Mittelfusses mit der Sehne des vorigen Muskels.

Der mittlere Zehenstrecker geht noch beim Tapir — ein Perissodactyle, der der Pferdereihe sehr nahe steht — zur Basis der 1. Phalange der 4. Zehe, ohne sich mit der Sehne des langen Zehenstreckers zu verbinden. Ausser ihm fehlen, wie beim Pferde alle übrigen Muskeln der Peroneusgruppe.

---

*) Gurlt deutet ihn als *musc. peroneus longus hom.* Leisering als *m. peroneus tertius.*

**) Am unteren Ende derselben entwickelt sich die äussere Sprunggelenkssehnengalle.

Wirkung wie beim vorigen Muskel. Die Nerven erhält er vom oberflächlichen Wadenbeinnerv (im oberen Dritteile seines Muskelbauches); die Arterien von der vorderen Schenkelarterie.

8. **Kurzer Zehenstrecker, Rollbeinmuskel,** *musc. extensor digit. communis brevis hom.* (Fig. 283, e und 285, d.)

Syn.: Kurzer Strecker, Müller.

Franz.: *Pédieux. Tarso-pré-phalangien.*

Es ist dies ein schwacher, fleischiger Muskel, der, vom unteren Querband und dessen Verstärkungszug verborgen, seitlich von der lateralen Gelenkgrube des Rollbeines entspringt, im Winkel der beiden Strecksehnen verläuft und sich an deren Vereinigungsstelle an sie anheftet. Er lässt immer mehr oder weniger deutlich drei kleine Sehnen in seinem Muskelfleische wahrnehmen. (Eine dieser dünnen Sehnen läuft gegen das laterale Griffelbein hin und verschmilzt mit dem Periost.)

Er unterstützt die beiden vorigen Strecker. Seine Nerven stammen vom Wadennerv, seine Arterien von der vorderen Schenkelbeinarterie.

Die Querbänder.

1. Das obere Querband*) (oberes Schnürband) (Fig. 284, 1) ist etwa 2½ cm breit, beginnt 6—9 cm über dem unteren Ende der Tibia und geht etwas schief abschüssig von der medialen gegen die laterale Seite. Es hält ausser jener des grossen Zehenstreckers auch die Sehne des Mittelfussbeugers in der Lage.

2. Das Schleifenband**) (Fig. 284, 2) entspringt vom $Tarsale_4$, dient nur zum Zurückhalten der Sehne des langen Zehenstreckers und ist mit seinem inneren Schenkel mit der lateralen Endsehne des Mittelfussbeugers verbunden (Fig. 283, g). Von seiner Umbiegungsstelle löst sich ein, zum unteren Querband führender Faserzug ab.

3. Das untere Querband (unteres Schnürband) (Fig. 284, 3)***) ist breiter, aber schwächer als das obere, liegt lateral, rein der Quere nach, und reicht vom Köpfchen des lateralen Griffelbeins bis zur Mitte des oberen Mittelfussendes. Es hält beide Zehenstrecksehnen in der Lage und deckt teilweise den Rollbeinmuskel. Ein stärkerer, breiter Faserzug zieht von der Höhe des Rollbeines von der Sprunggelenkskapsel an den oberen Rand dieses Bandes. (Fig. 283, h.)

9. Der **oberflächliche Zehenbeuger, Kronbeinbeuger,** *musc. plantaris et flexor digitorum pedis brevis hom.* (Fig. 286, b.)

Syn.: Backkronbeinmuskel, Schwab. Durchbohrter Zehenbeuger.

Franz.: *Fléchisseur superficiel des phalanges. Sublime. Perforé. Fémoro-phalangien.*

Es ist dies ein, fast vollständig sehniger Muskel, dessen Anfang von den Köpfen des Wadenmuskels bedeckt ist und dessen Sehne vom Fersenbeinhöcker an von allen Beugesehnen am oberflächlichsten

*) *Lig. transversum hom.*

**) Schleuderband *(Lig. fundiforme tarsi hom.)* Retzius.

***) *Lig. cruciatum hom.*

liegt. Er entspringt in der hinteren Sehnengrube des Oberschenkelbeins, bildet einen schwachen, sehnendurchzogenen Muskelbauch,

Fig. 286.



a Kniekehlmuskel, b Kronbeinbeuger, b' b'' dessen Sehne, c d Hufbeinbeuger (c lateraler und hinterer, d medialer Kopf, c' d' Sehnen zu diesen Köpfen.

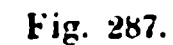


Fig. 287.



Tiefer Zehenbeuger vom rechten Hinterfuss des Pferdes von hinten und medial gesehen.
a Kniekehlmuskel, b grosser Kopf des tiefen Zehenbeugers, b' dessen Sehne, b'' deren Gleitfläche auf der Rückseite des Sprunggelenkes, c hinterer Kopf, c' dessen Sehne, d medialer Kopf, d' dessen Sehne, d'' Verstärkungsband von der Rückfläche des Sprunggelenkes, e Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers, e' deren Anheftung am Fersenbein, f medialer Sehnenast vom Mittelfussbeuger.

umwindet mit seiner Sehne jene des Wadenmuskels (— beide zusammen bilden die Achillessehne —); breitet sich über dem Fersenbeinhöcker plattenförmig aus, ist hier durch zwei Haftbänder festgehalten, besitzt daselbst einen Schleimbeutel (Fig. 202, o'), läuft

an der hinteren Fläche des Fusses nach abwärts und verhält sich nun genau wie die entsprechende Sehne des Vorderfusses.

Als Muskel hat er fast keine Bedeutung. Er wirkt als Spannband in Gemeinschaft mit dem sehnigen Teile des Mittelfussbeugers und bringt mit diesem sämtliche Gelenke unter dem Kniegelenk in Abhängigkeit von einander.

Seine Nerven bezieht er vom Schenkelbeinnerven, seine Arterien von der Cruralarterie.

ββ. Beuger.

10. Der **tiefe Zehenbeuger, Hufbeinbeuger,** *musc. flexor hallucis longus, m. tibialis posticus et m. flexor digitorum pedis longus hom.* (Fig. 286, d c und Fig. 287, b, c, d.)

(Umfasst den grossen und kleinen Schenkelbeinmuskel Schwabs.)

Es ist dies ein kräftiger, dreiköpfiger Muskel, dessen Muskelfleisch grösstenteils auf der hinteren Fläche der Tibia sich befindet und dessen Sehne am Hufbein endet.

a. Der grössere Kopf*), dicker Beuger des Hufbeins, *m. flexor halluc. longus* (Fig. 287, b), entspringt am lateralen Knorren und der hinteren Fläche der Tibia, an der ganzen Fibula und mit einzelnen Fasern am hinteren, lateralen Zwischenmuskelbande des Unterschenkels.

b. Der hintere Kopf**), hinterer Unterschenkelmuskel, *m. tibialis posticus*, liegt dem vorigen auf der Rückfläche auf, ist zum grössten Teile mit ihm verwachsen und seine schwache Sehne verbindet sich sogleich mit jener des grossen Kopfes. (Fig. 287, c.)

Die gemeinschaftliche Sehne dieser beiden Portionen läuft über die Sehnenfläche des medialen Fersenbeinfortsatzes, bildet hier eine starke Sehnenscheide, die in ihrem oberen Teile durch einen rundlichen, die Stelle eines Sesambeines vertretenden Faserknorpel von der sackartigen hinteren Ausbuchtung der Sprunggelenkskapsel getrennt ist. Eine Fortsetzung des hinteren Bandes vom Sprunggelenk hält hier die Sehne in ihrer Lage. Nun verläuft dieselbe zwischen der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers und dem Fesselbeinbeuger, verbindet sich im oberen Dritteil des Mittelfusses mit der Sehne des dritten Kopfes, sowie mit einem, vom hinteren Sprunggelenksband herrührenden Verstärkungsband (Fig. 286, d'')

---

*) Grosser Schenkelhufbeinmuskel, Schwab. Langer oder dicker Hufbeinbeuger, Gurlt.

**) Hinterer Unterschenkelmuskel *aut.* Bildet nach Schwab und Leyh einen Teil des vorigen Kopfes.

Franz.: Dieser und der vorige Kopf zusammen: *Fléchisseur profond des phalanges. Perforant. Tibio-phalangien.*

und verhält sich im weiteren Verlaufe wie die durchbohrende Sehne des Vorderfusses.

c. Der mediale Kopf*), Seitenbeuger des Hufbeins, *musc. flexor digit. ped. long. h.* (Fig. 286, d und 287, d) liegt in einer Grube des grossen Kopfes, grenzt an den Kniekehlmuskel und ist vollständig von beiden vorigen getrennt. Er verwandelt sich in der Mitte der Tibia in eine dünne Sehne, die an der medialen Seite des Sprunggelenkes durch die Furche des entsprechenden Knöchels, sowie durch eine lange Sehnenscheide geht und, wie erwähnt, sich mit der gemeinschaftlichen Sehne der vorigen Portionen verbindet.

Er beugt das Hufbein. Die Nerven kommen vom Schenkelbeinnerven, die Arterien von der hinteren Schenkelbein- und Wadenbeinarterie. Entzündung und Kontraktur seiner Sehne erzeugt in den meisten Fällen den Sehnenstelzfuss des Hinterfusses.

11. Der **Fesselbeinbeuger** verhält sich an der hinteren Gliedmasse wie an der vorderen. Er ist jedoch etwas länger und schlanker.

12. Die **Griffelbeinmuskeln** und **wurmförmigen** Muskeln.

Dieselben verhalten sich an der hinteren Extremität wie an der vorderen, sind aber etwas stärker entwickelt.

Die Wirkung der Muskeln der Beckengliedmasse in ihrer Gesamtheit ist nicht nur aktiv, für die Ortsbewegung bestimmt, sondern teilweise auch rein passiv, d. h. ebenso, wie an der Brustgliedmasse, vertreten die Sehnenzüge im Innern der Muskeln die Stelle von Spannbändern. Am Oberschenkel finden sich solche sowohl in den Kruppen- als auch in den Kreuzsitzbeinmuskeln, wo sie hauptsächlich eine zu starke Durchbeugung im Oberschenkel- und Kniegelenk bei Aufwendung einiger Muskelkraft verhindern. Doch ist diese Einrichtung wenig vollkommen. Um so inniger ist die Verbindung der Knochen nach abwärts. Zwischen Oberschenkelbein und Mittelfuss stellen zwei antagonistische Spannbänder die Verbindung her. Hinten ist es der sehnendurchzogene, oberflächliche Zehenbeuger, der bei seinem spärlichen Muskelfleisch fast gar keine aktive Wirkung entfalten kann, sondern Oberschenkel- und Fersenbein und damit den Fuss rein mechanisch zu gleichmässiger Bewegung zwingt. Bei Streckung des Oberschenkelbeines wird Streckung des Sprunggelenkes folgen müssen, ebenso bei Beugung des letzteren Beugung des ersteren.

Auf der Vorderseite hat die sehnige Portion des Mittelfussbeugers eine, dem oberflächlichen Zehenbeuger gerade entgegengesetzte Wirkung, d. h. Beugung des Oberschenkels hat durch ihn Beugung im Sprunggelenke und Streckung des letzteren Streckung des Kniegelenkes zur Folge. Dazu kommt noch als rein passive Stehvorrichtung das Einschnappen der Kniescheibe auf der Rolle, welches eine Feststellung der Gliedmasse unter Aufwendung von nur sehr wenig Muskelkraft gestattet.

---

*) Kleiner Schenkelhufbeinmuskel, Schwab. Dünner Hufbeinbeuger, Gurlt u. a. Franz.: *Fléchisseur oblique des phalanges. Péroné-phalangien.*

Muskeln der Hintergliedmasse der Wiederkäuer.

1. Grosser (Fig. 290, d d''), 2. kleiner (Fig. 290, e), 3. viereckiger Lendenmuskel bieten keine wesentliche Verschiedenheiten gegenüber dem Pferde.

4. Spanner der breiten Schenkelbinde (Fig. 288, a und Fig. 289, m). Er besteht scheinbar aus zwei, teilweise verwachsenen Portionen,

Fig 288.



Muskeln des Beckengürtels vom Rinde. a Spanner der Schenkelbinde, b grosser Kruppenmuskel, c c' c'' vorderer Kreuzsitzbeinmuskel, d äusserer Kruppenmuskel, e hinterer Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels, f grosser Gesässbackbeinmuskel, g lateraler Kopf des (vierköpfigen) Kniescheibenstreckers.

deren innere jedoch den lateralen Kopf des äusseren Kruppenmuskels darstellt. Der Spanner selbst reicht weiter zur Kniescheibe herab, als beim Pferde. Sein vorderer Rand ist fest mit der Sehnenhaut des äusseren schiefen Bauchmuskels verwachsen und wird dadurch in der Lage erhalten.

5. Der kleine Darmbackbeinmuskel fehlt.

6. Äusserer Kruppenmuskel. Beide Köpfe sind völlig getrennt und mit anderen Muskeln verschmolzen. Der mediale Kopf (Fig. 288, d) entspringt am Kreuzbein nnd verwächst innig mit dem äusseren Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels, beim Schaf ist er sehr klein, er geht nicht zum

Umdreher. Der laterale Kopf ist vom Spanner der breiten Schenkelbinde bedeckt und teilweise mit ihm verbunden. Sich mit dessen Fasern kreuzend, verwandelt er sich in eine breite Sehnenhaut, die sich, bedeckt von der breiten Schenkelbinde und teilweise mit ihr verbunden, am vorderen Rande des Kreuzsitzbeinmuskels festsetzt. Beim Schaf ist dieser Kopf nicht vom Spanner der Schenkelbinde zu trennen.

Fig. 289.



Tiefe Schenkelmuskeln des Rindes von der lateralen Seite.
a Mittlerer Kruppenmuskel, b kleiner Kruppenmuskel, c pyramidenförmiger Muskel (Kreuzbeinumdrehermuskel des Pferdes), d äusserer und innerer Verstopfungsmuskel, e kleiner Gesässbackbeinmuskel, f hinterer Schambackbeinmuskel, g grosser Gesässbackbeinmuskel, h hinterer Kreuzsitzbeinmuskel, i abgeschnittenes Ende des vorderen (äusseren) Kreuzsitzbeinmuskels, k Darmbeinkopf des grossen Psoas, l vorderer. m lateraler, n tiefer (Cruralmuskel) Kopf des Kniescheibenstreckers, o Seitwärtszieher des Schweifes, p kurzer, q langer Heber des Schweifes, r r Zwischenquermuskeln.

7. Der grosse Kruppenmuskel (Fig. 288, b) ist kleiner, als beim Pferde, sein Ansatz am *Longissimus dorsi* kürzer.

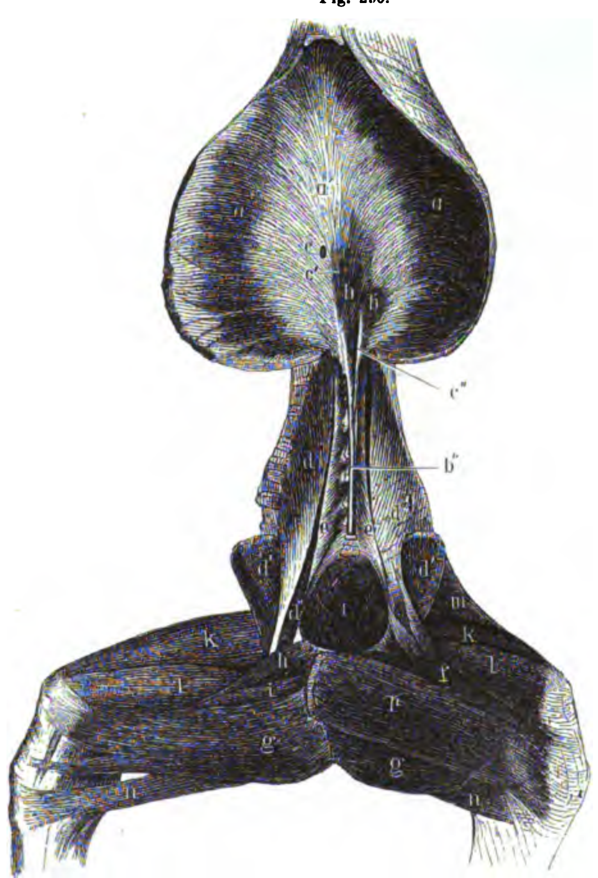
8. Der mittlere Kruppenmuskel (Fig. 289, a) ist deutlicher gesondert, als beim Pferde, am vorderen Ende rundlicher. Beim Schaf ist er sehr kräftig.

9. Der kleine Kruppenmuskel (Fig. 289, b) verhält sich im wesentlichen wie beim Pferde.

10. Der vordere Hosenmuskel (Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels) (Fig. 288, c—c'') ist mit dem medialen Kopf des äusseren Kruppenmuskels verbunden. Er entspringt an den Dornfortsätzen des Kreuzbeines, dem Kreuzsitzbeinband und dem Gesässbein. Der Muskel überzieht

sodann den Umdreher, wo ein grosser Schleimbeutel unter ihm liegt; er endet nur mit zwei Ästen (der mittlere Ast fehlt); ebenso fehlt die Anheftung an die hintere Fläche des Oberschenkelbeines. Der obere Endast besitzt über dem äusseren Condylus des Oberschenkelbeins einen beträchtlichen Schleim-

Fig. 290.



Adduktoren des Schenkels, Lendenmuskel und Zwerchfell vom Rinde.
a a′ b c Zwerchfell (a a Rippenteil, a′ Spiegel, b′ linker, b rechter Pfeiler, b″ Sehne desselben, c Hohlvenenloch, c′ Schlundloch, c″ Aortenschlitz), d—d″ grosser Psoas (d′ u. d″ Darmbeinzacken), e kleiner Psoas, f Schneidermuskel, g grosser Gesässbackbeinmuskel, h vorderer, i mittlerer Schambackbeinmuskel, k vorderer, l medialer Kopf des vierköpfigen Kniescheibenstreckers, m Spanner der breiten Schenkelbinde, n hinterer Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels, p Schamschenkelbeinmuskel. 1 Beckenhöhle.

beutel, an seinem vorderen Rande zieht sich ein starker Sehnenstreif herab, welcher sich auf der medialen Fläche als starke, dem Muskel aber nur locker aufliegende Sehnenhaut ausbreitet; die, ebenfalls mit dem Sehnenstreif zusammenhängende Aponeurose an der Aussenfläche dagegen ist mit dem Muskel verwachsen. Der Ansatz des Muskels reicht von der Kniescheibe bis zur Achillessehne.

Ein Zurückweichen des Muskels hinter den Umdreher, welches wegen des dort liegenden Schleimbeutels leicht möglich ist, giebt zu eigentümlichen Lahmheiten Veranlassung. Durch die Aponeurose des lateralen Kopfes vom äusseren Kruppenmuskel wird er in der Lage erhalten.

Beim *Schafe* fehlt der Schleimbeutel am Umdreher; der am Condylus des Oberschenkelbeines ist vorhanden. Der Sehnenstreif des vorderen Astes liegt auf der Innenfläche, eine Ausbreitung desselben in Sehnenhäute findet nicht statt. Auch hier sind nur zwei Äste vorhanden.

11. Der *hintere Hosenmuskel* (*Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels*) (Fig. 288, e und Fig. 289, h) entspringt nur mit einem Kopf am Gesässbein. Im übrigen wie beim Pferd. Ein kräftiger Sehnenzug läuft auch beim Schafe zum Fersenbein.

12. Der *grosse Gesässbackbeinmuskel* (Fig. 289, g) entspringt ebenfalls nur am Gesässbein und endet mit einem Ast am medialen Condylus, mit dem anderen am Unterschenkelbein unterhalb des Gelenkes.

13. Der *kleine Gesässbackbeinmuskel* (Fig. 289, e) ist namentlich beim Schafe verhältnismässig stärker als beim Pferde.

14. Der *Sartorius* (Fig. 290, f) entspringt mit zwei Köpfen, von denen der eine am Darmbein mit dünner Sehne sich ansetzt und dabei die Schenkelgefässe umgreift.

15. Der *Schamschenkelbeinmuskel* ist beim Rinde (Fig. 290, p) ähnlich dem des Pferdes, in der Mitte aber noch weiter mit dem der anderen Seite verwachsen. Die mediane Schnittfläche erscheint beim Ochsen dreieckig, bei der Kuh abgerundet, was als Anhaltspunkt für die Frage, ob Kuh- ob Ochsenfleisch von Wichtigkeit ist.

16. Der *vordere Schambackbeinmuskel* (Fig. 290, h) verhält sich wie beim Pferde, doch fehlt die Spalte für das Hilfsband zum Oberschenkelgelenk. Beim *Schafe* ist er kräftig und auf $^2/_3$ seiner Länge mit dem medialen Kniescheibenstrecker ziemlich fest verbunden, jedoch leicht trennbar.

17. und 18. Der *mittlere und hintere Schambackbeinmuskel* (Fig. 290, i, und Fig. 289, f) sind mehr oder weniger verschmolzen; letzterer reicht beim Rinde nicht bis zum medialen Condylus herab.

19. *Äusserer Verstopfungsmuskel* (Fig. 289, d) wie beim Pferde.

20. Die Sehne des *inneren Verstopfungsmuskels* tritt durch das ovale Loch nach aussen.

21. Der *Pyramidenmuskel* entspringt nicht innerhalb des breiten Beckenbandes, sondern am äusseren Gesässbeinausschnitt und dem breiten Beckenbande. Alle drei Muskeln (19, 20 und 21) ziehen zur Umdrehergrube.

22. Die *Zwillingsmuskeln* sind als eigene Muskeln nicht nachzuweisen.

23. Die *Kniescheibenstrecker* (Fig. 289, l, m, n) verhalten sich ähnlich wie beim Pferd; doch sind die einzelnen Köpfe deutlicher gesondert. Beim *Schafe* ist der mediale Kopf mit dem vorderen Schambackbeinmuskel z. T. fest verwachsen.

24. Kniekehlmuskel wie beim Pferde.

25. Beuger des Mittelfusses. Beide Portionen sind getrennt. die oberflächliche *(m. peroneus tertius)* (Huxley) ist stärker und fleischig; sie entspringt mit dem langen Zehenstrecker, wird von der hinteren durchbohrt und endet fächerförmig am Muskelhöcker des Mittelfussknochen. Die tiefe Portion *(m. extensor hallucis longus et tibialis anticus)* ist schwächer, entspringt vom Kamme der Tibia und mit einem kleinen Teil *(extens. hall. long. hom.)* vom Faserzuge, der die Fibula vertritt (Wadenbeinband) und endet am oberen Ende des medialen Randes vom Metatarsale $_3$. Beim Schafe finden sich zwei deutlich getrennte fleischige Köpfe der tiefen Portion, der eine *(m. tibialis anticus)* entspringt an der Aussenfläche des Tibialkammes, der zweite *(extens. hall. long.)* am lateralen Seitenband des Unterschenkelgelenkes und dem oberen Ende der Fibula. Beide verschmelzen eine Strecke weit und teilen sich dann wieder in zwei gleichlaufende Sehnen, deren eine am medialen Teil des oberen Endes vom Metatarsale $_3$, die andere unmittelbar darüber sich ansetzt.

26. Langer Wadenbeinmuskel (*m. peroneus longus*). Ein schlanker Muskel, welcher am lateralen Knorren der Tibia an jenem Teil, der dem Köpfchen der Fibula entspricht, entspringt, beim Schafe aber am oberen Ende der Fibula, dem lateralen Seitenbande des Unterschenkelgelenkes und an der Tibia. Er wird bald sehnig und zieht über die Aussenfläche des Sprunggelenkes in einer eigenen Sehnenscheide, verläuft hierauf zwischen Tarsale $_4$ und Metatarsus zum Tarsale $_1$, um hier zu endigen.

27. Der kurze Wadenbeinmuskel *(m. peroneus brevis)* fehlt dem Wiederkäuer. *Peroneus tertius* s. Beuger des Mittelfusses.

28. Der Backfersenbeinmuskel verhält sich wie beim Pferde; der, neben der Achillessehne herlaufende Sehnenzug des hinteren Kreuzsitzbeinmuskels zum Fersenbein ist beim Schafe sehr kräftig.

29. Der Schenkelfersenbeinmuskel *(m. soleus)* ist verhältnismässig kräftiger als beim Pferde. Sein Muskelfleisch vereinigt sich mit dem Bauch des lateralen Gastrocnemiuskopfes.

30. Zehenstrecker. Jede Zehe erhält zwei Sehnen, die von drei Muskeln abstammen, nämlich von einem gemeinschaftlichen und zwei besonderen Zehenstreckern (wie am Vorderfuss). a. Der gemeinschaftliche Zehenstrecker entspringt mit dem medialen, besonderen Zehenstrecker (beide entsprechen dem langen Zehenstrecker des Pferdes), bedeckt vom Beuger des Mittelfusses und mit diesem in der unteren Sehnengrube des Oberschenkelbeines. Sie ziehen dann durch das obere und untere Querband (das Schleifenband fehlt). Die Sehne des gemeinschaftlichen Streckers läuft zwischen denen der besonderen auf der vorderen Fläche des Mittelfusses, teilt sich über den 1. Zehengelenken und verhält sich genau wie vorn.

b. Der mediale besondere Zehenstrecker trennt sich im mittleren Drittel der Tibia vom gemeinschaftlichen und geht zur medialen

Zehe; c. der laterale besondere Zehenstrecker*) *(extensor brev. dig. V hom.)* entspringt am lateralen Seitenbande des Unterschenkelgelenkes und dem lateralen Knorren nach abwärts an der Tibia (beim Schaf auch an der Fibula) läuft hinter dem langen Wadenbeinmuskel her, kreuzt sich mit ihm an der Aussenfläche des Sprunggelenkes und endet an der lateralen Zehe. d. Der kurze Zehenstrecker (Rollbeinmuskel) verhält sich wie beim Pferde, verbindet sich aber nur mit der Sehne des gemeinschaftlichen Zehenstreckers.

31. Der oberflächliche Zehenbeuger (Kronbeinbeuger) ist namentlich beim Schafe sehr kräftig fleischig, verhält sich aber sonst wie beim Pferde. An der Köthe spaltet er sich in zwei Äste, die zweischenkelig an den zweiten Zehengliedern enden. Diese und die tiefe Beugesehne werden, abgesehen vom Ringbande, von je zwei Querbändern und dem Kreuzbande in der Lage erhalten. Von dem Bandapparat an der Hinterfläche gehen Schenkel zu den Afterzehen.

32. Der tiefe Zehenbeuger (Hufbeinbeuger) entspringt mit drei Köpfen, wie beim Pferde.

Der hintere Kopf *(tibialis posticus h.)* ist sehr deutlich getrennt und kräftig. Seine Sehne verschmilzt am Sprunggelenke mit der Hauptsehne. Der mediale Kopf *(flexor digit. ped. long. h.)*, sowie der grosse *(flexor hallucis long. g.)* verhalten sich wie beim Pferd. Sehne vom 1. Zehengelenk an wie am Vorderfuss. An die Afterzehen gehen schwache Äste ab.

Die übrigen Muskeln s. Vorderfuss.

Muskeln der Hintergliedmasse des Schweines.

1. Der grosse Lendenmuskel (Fig. 293, i—i'') bietet keine wesentlichen Verschiedenheiten. 2. Der kleine Lendenmuskel (Fig. 293, k) entspringt nur an den Lendenwirbeln. 3. Der viereckige Lendenmuskel (Fig. 293, l) ist kräftiger und entspringt an den drei bis vier letzten Rückenwirbeln.

4. Vom Spanner der breiten Schenkelbinde reicht ein fleischiger Zipfel bis nahe zur Kniescheibe herab (Fig. 291, c).

5. Vom äusseren Kruppenmuskel ist nur der mediale Kopf entwickelt (Fig. 291, a), er ist stärker als beim Rinde, entspringt am Kreuzbein und legt sich an den grossen Kruppenmuskel an.

6. Der grosse Kruppenmuskel (Fig. 291, b) entspringt mit einem spitzen Kopf am langen Rückenmuskel, reicht jedoch nicht so weit vor als beim Pferde. Er ist schwächer als bei diesem, im übrigen aber ähnlich.

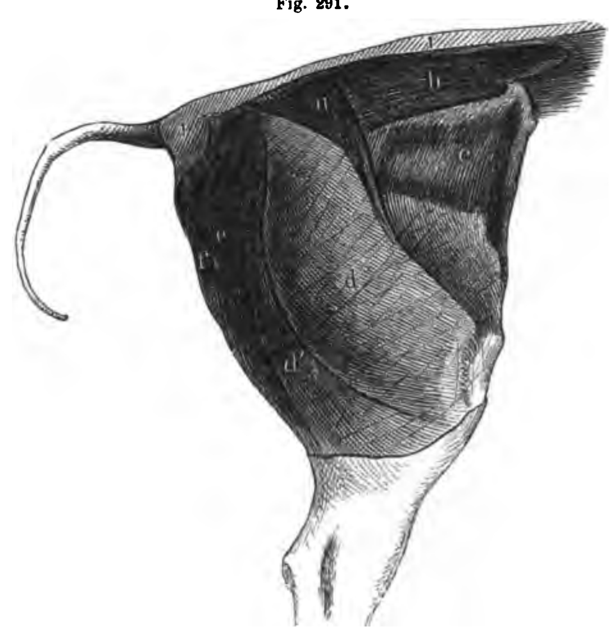
7. Der mittlere Kruppenmuskel ist mit dem grossen weniger innig verbunden, als beim Pferde, er besteht aus zwei fleischigen Köpfen,

*) Mittlere Zehenstrecker des Pferdes.

wovon der hintere und obere am Umdreher, der vordere und untere unter den äusseren Kniescheibenstrecker ziehend, lateral am Oberschenkelbeine sich ansetzt.

8. Der kleine Kruppenmuskel ist sehr kräftig; er setzt sich noch an der Darmbeinplatte bis gegen den lateralen Darmbeinwinkel hin fest und endigt, bedeckt von dem vorderen Aste des vorigen unter dem Umdreher des Oberschenkelbeines.

Fig. 291.



Beckengürtelmuskeln des Schweins. a Äusserer Kruppenmuskel, b grosser Kruppenmuskel, c Spanner der Schenkelbinde, d d' vorderer Hosenmuskel, e hinterer Hosenmuskel, f grosser Gesässbackbeinmuskel. 1 1 Durchschnitt der Haut und des Fettpolsters.

9. Der vordere Hosenmuskel (Fig. 291, d, d') entspringt schmal am Kreuzsitzbeinband und am Sitzbeinhöcker; er endet wie beim Rinde mit zwei Ästen, die ziemlich fest verschmolzen sind.

10. Der hintere Hosenmuskel (Fig. 291, e) entspringt nur mit einem Kopf am Gesässbein und verhält sich im übrigen wie beim Pferde.

11. Der grosse Gesässbackbeinmuskel (Fig. 293, c) entspringt ebenfalls nur am Gesässbein und endet mit zwei Ästen wie beim Wiederkäuer.

12. Der kleine Gesässbackbeinmuskel verhält sich wie beim Pferde, ist aber verhältnismässig viel stärker.

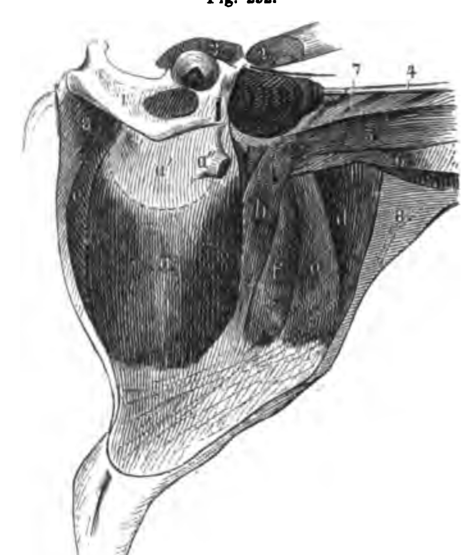
13. Der innere Darmschenkelbeinmuskel (Schneidermuskel) (Fig. 292, b) entspringt mit zwei Köpfen, von welchen der mediale am Darmbein, die Schenkelgefässe umschliessend, sich ansetzt.

14. Die Schamschenkelbeinmuskeln, breiter Einwärtszieher, beider Seiten (Fig. 292, a) sind in der Mittelebene noch weiter verwachsen, als beim Rinde, was ein wesentliches Hindernis für die Seitwärtsbewegung des Schenkels bildet. Mit dieser halbmondförmigen Verwachsungsstelle verbindet sich ein Teil der Endsehne des geraden Bauchmuskels (a'').

15. Der vordere Schambackbeinmuskel (Fig. 293, a) ist breit und stark von vorne nach hinten zusammengepresst.

16. und 17. Der mittlere und hintere Schambackbeinmuskel (Fig. 293, b) sind innig verwachsen, letzterer auch eine Strecke weit mit dem

Fig. 292.



Schenkelmuskel des Schweins, mediale Seite.
1 Rechte Beckenhälfte von unten, 2 durchschnittener grosser Psoas, 3 durchschnittener kleiner Kruppenmuskel, 4 Sehne der Zwerchfellpfeiler, 5 grosser Psoas (links), 6 Querbauchmuskel, 7 kleiner Psoas, 8 Durchschnitt von Haut und Fett. a Breiter Einwärtszieher, a' Stelle, wo beide mit einander und mit dem hinteren Schambackbeinmuskel verwachsen sind, a'' eine Endsehne des geraden Bauchmuskels. b Schneidermuskel, c grosser Gesässbackbeinmuskel. d Spanner der breiten Schenkelbinde (mediale Seite), e vorderer und f medialer Kopf des Kniescheibenstreckers.

Schamschenkelbeinmuskel. Er entspringt an der Symphyse selbst, endet einfach und reicht nicht bis zum medialen Condylus, sondern nur bis zum Ansatz der Wadenmuskeln.

18. Der innere Verstopfungsmuskel entspringt am Darmbeine, Kreuzbein und dem Kreuzsitzbeinband, er bildet eine Muskelrosette, welche die Beckenhöhle auskleidet. Die Sehne tritt durch das ovale Loch nach aussen und endigt in der Umdrehergrube.

19. Der äussere Verstopfungsmuskel setzt sich im äusseren Umkreise des ovalen Loches fest und endet in der Umdrehergrube.

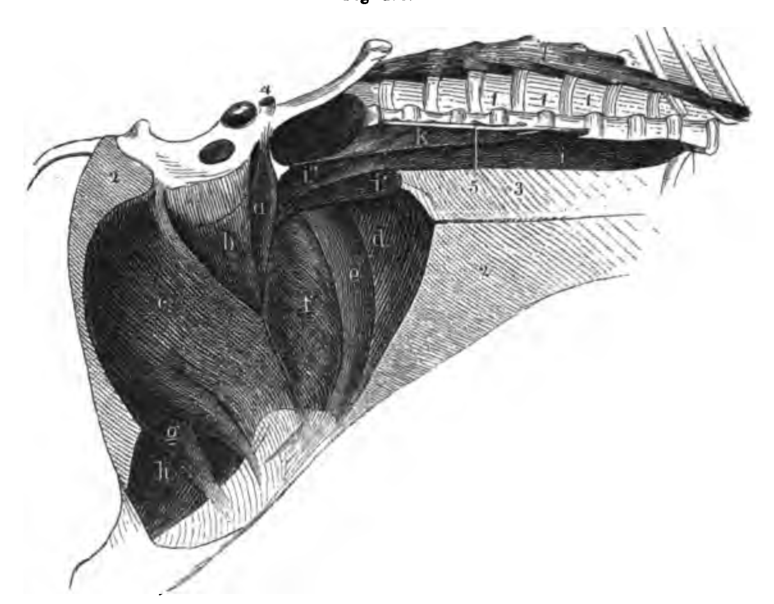
20. Der birnförmige Muskel (Kreuzbeinumdrehermuskel des Pferdes) ist kräftig, entspringt hinter dem kleinen Kruppenmuskel aussen am Gesäss-

bein und endigt in der Umdrehergrube. Er ist mit dem grossen Kruppenmuskel verwachsen.

21. Die **Zwillingsmuskeln** sind nicht deutlich vom inneren Verstopfungsmuskel getrennt.

22. **Kniescheibenstreker** (Fig. 294, a und 295, a, b). Die einzelnen Köpfe sind deutlicher gesondert als beim Pferde, und setzen sich nur mit einer Sehne (geradem Bande) auf die Tibia fort.

Fig. 293.



Schwein. Mediale Schenkelmuskeln und Lendenmuskeln. 1 Zwischenquerbänder, 2 allgemeine Decke und Fett, 3 Querbauchmuskel, 4 Anfang des vorderen Kopfes vom Kniescheibenstrecker (e). 5 Sehne der Zwerchfellpfeiler. a Vorderer. b hinterer Schambackbeinmuskel, c grosser Gesässbackbeinmuskel, d Spanner der Schenkelbinde, e f vorderer und medialer Kopf des Kniescheibenstreckers, g innererer (hinterer) Kreuzsitzbeinmuskel, h Wadenmuskel, i i' i'' grosser Psoas, (i' i'' Darmbeinzacken desselben, grosser und mittlerer Darmbackbeinmuskel), k kleiner Psoas, l viereckiger Lendenmuskel.

23. **Kniekehlmuskel** (Fig. 295, i) wie beim Pferde.

24. Der **Beuger des Mittelfusses** (Fig. 294, h, i, 295, g, h) besteht aus zwei Portionen, deren Sehnen sich nicht durchbohren. Die **oberflächliche Portion** *(m. peroneus tertius)* (Fig. 294, h) entpringt mit zwei fleischigen Köpfen am Oberschenkelbein, welche innig mit dem langen Zehenstrecker verwachsen sind. Die vereinigte Sehne beider Köpfe endet am oberen Ende des medialen Hauptmittelfussknochens ($Mt._3$), sich dabei auch mit $Tarsale_1$ und $_2$ verbindend. Die **tiefe Portion** *(m. tibialis anticus)* (Fig. 294, i) entspringt am Kamme der Tibia und endet am medialen Nebenmittelfussknochen. Unter ihr liegt der, an der Fibula sich ansetzende schlanke Muskel-

bauch des Streckers der medialen Afterklaue (zweite Zehe), *musc. extens. hallucis longus.*

25. Der lange Wadenbeinmuskel (Fig. 294, g) *(m. peroneus longus)* entspringt am oberen Ende der Fibula; seine Sehne läuft seitlich durch eine

Fig. 294.



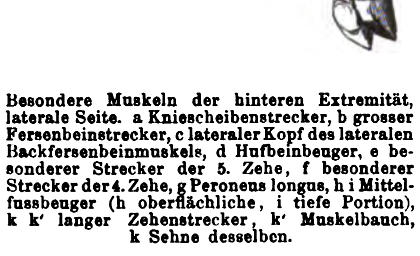
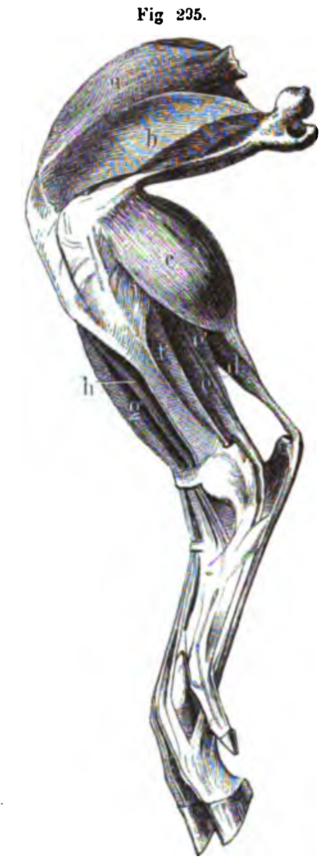

Besondere Muskeln der hinteren Extremität, laterale Seite. a Kniescheibenstrecker, b grosser Fersenbeinstrecker, c lateraler Kopf des lateralen Backfersenbeinmuskels, d Hufbeinbeuger, e besonderer Strecker der 5. Zehe, f besonderer Strecker der 4. Zehe, g Peroneus longus, h i Mittelfussbeuger (h oberflächliche, i tiefe Portion), k k′ langer Zehenstrecker, k′ Muskelbauch, k Sehne desselben.

Fig 295.



Besondere Muskeln der hinteren Extremität vom Schweine, mediale Seite. a b Kniescheibenstrecker (a vorderer, b medialer Kopf). c grosser Fersenbeinstrecker, d oberflächlicher, e e′ f tiefer Zehenbeuger (e′ hinterer, e grosser, f medialer Kopf), g h Mittelfussbeuger, (g oberflächlicher, h tiefer Kopf), i Kniekehlmuskel.

Sehnenscheide am Sprunggelenk, tritt durch eine tiefe Rinne auf die Hinterfläche und endet am Tarsale $_1$.

26. Die Backfersenbeinmuskeln (Fig. 294, b, c und 295, c) entspringen wie beim Pferde. Ausserdem noch mit einem flachen, fiederigen Muskelbündel an der Kniescheibe und Schenkelbinde (Fig. 294, c). (Leisering

und Franck beschreiben diesen Teil irrtümlich als dünnen Strecker des Sprunggelenkes.)

27. Dieser, der Schenkelfersenbeinmuskel fehlt nicht, sondern findet sich als zartes Muskelchen, welches zwischen mittlerem Zehenstrecker und tiefem Zehenbeuger an der Fibula entspringt und sich, bedeckt vom Backfersenbeinmuskel mit dessen Sehne vereinigt.

28. Der lange Zehenstrecker (Fig. 294, k) zerfällt in drei Muskeln. Sie sind bedeckt und verbunden mit dem Mittelfussbeuger. Der mittlere dieser drei Köpfe verhält sich wie der gemeinschaftliche Zehenstrecker des Rindes. Er teilt sich über der Köthe, versieht die zwei Hauptklauen und verbindet sich mit dem Rollbeinmuskel. Der mediale der drei Köpfe entspricht dem medialen Zehenstrecker der Wiederkäuer und geht wie jener zur medialen Hauptklaue (dritten Zehe). Der laterale der drei Köpfe endlich zerfällt in drei bis vier schwache Sehnen, von welchen die beiden äusseren zu den Afterklauen (zweiten und fünften Zehe *hom.*) gehen, die Hauptsehne jedoch am 1. Zehenglied der lateralen Hauptzehe endet. Die vierte Sehne, wenn vorhanden, verbindet sich mit dem Rollbeinmuskel.

29. Der mittlere Zehenstrecker *(m. extens. brev. digit. ped. V.)* ist doppelt und zerfällt in einen besonderen Strecker der fünften Zehe (Ende an den Phalangen der fünften Zehe, Fig. 294, e) und in einen besonderen Strecker der vierten Zehe (f) (Ende an den Phalangen der vierten Zehe). Letzterer liegt vor dem Strecker der 5. Zehe, ist stärker und entspricht völlig dem mittleren Seitenstrecker des Pferdes).

30. Der kurze Zehenstrecker (Rollbeinmuskel) zerfällt in drei Portionen. Der mittlere, stärkste Teil setzt sich an der gemeinschaftlichen Strecksehne der Hauptklauen fest. Die beiden äusseren gehen, verbunden mit den mittleren Sehnen des lateralen Kopfes vom langen Zehenstrecker, an die 1. Zehenglieder der Hauptklauen.

Die 3 Portionen sind meist deutlich entwickelt: von der medialen geht meist ein Ast, verbunden mit der Sehne des langen Zehenstreckers, zur medialen Afterklaue.

31. Der oberflächliche Zehenbeuger (Fig. 295, d) besitzt einen kräftigen Muskelbauch und ist innig mit beiden Köpfen des Backfersenbeinmuskels verbunden. Er teilt sich nur in zwei Sehnen für die Kronbeine der Hauptzehen.

32. Tiefer Zehenbeuger (Fig. 295, e e' f). Die drei Köpfe verhalten sich wie beim Rinde S. 490. Die gemeinschaftliche Sehne spaltet sich in vier Äste. Die zwei grösseren (inneren) Äste gehen (wie bei den Wiederkäuern) zu den Klauenbeinen der Hauptzehen (dritte und vierte), die zwei äusseren, kleineren gehen etwas höher oben ab und enden an den Klauenbeinen der Afterzehen (zweite und fünfte).

33. Die Zwischenknochenmuskeln etc. verhalten sich wie am Vorderfuss.

Muskeln der Hintergliedmasse beim Fleischfresser.

1. Der grosse Lendenmuskel kommt von den 4 letzten Lendenwirbelkörpern, ist also kürzer als der kleine; die laterale Darmbeinzacke ist nur sehr klein, die mediale kräftig und mit dem Hauptkopf verschmolzen.

2. Der kleine Lendenmuskel beginnt am letzten Rückenwirbel, erhält aber von den 2—3 letzten Lendenwirbeln keine Zacken. Er endet wie beim Pferde am Darmbein.

3. Der viereckige Lendenmuskel ist sehr kräftig, entspringt von den 4 letzten Rippen mit einzelnen Zacken, welche nach hinten zu einem rundlichen Bauche verschmelzen. Er endet flach an der Unterseite der Darmbeinplatte.

4. Der kleine Darmbackbeinmuskel, der nach Gurlt und Franck nur beim Pferdegeschlecht vorkommt, ist beim Hund vorhanden. Er ist lang und entspringt flach über dem Pfannenrand, ist mit der Kapsel ziemlich fest verlötet und endet am Oberschenkelbein unter dem mittleren Umdreher auf der Vorderfläche. Bei der Katze ist der Muskel stärker.

5. Der Spanner der breiten Schenkelbinde (Fig. 296, a) entspringt am Darmbeinrande. Er ist am vorderen Rande überzogen von der vorderen Portion des Schneidermuskels, er geht mit kräftigem, rundlichem Bauch in die breite Schenkelbinde über.

6. Der laterale Kopf des äusseren Kruppenmuskels (Fig. 296, c') ist mit dem vorigen innig verwachsen und seine lange Ursprungssehne ist von diesem bedeckt. Fächerförmig sich ausbreitend, geht er zu der, dem kleinen Umdreher entsprechenden Rauhigkeit und setzt sich von hier nach abwärts mit einer breiten Fascie, die mit der *fascia lata* verschmilzt, den äusseren Kniescheibenstrecker überziehend, an der Aussenfläche des Oberschenkelbeines fest. Der mediale Kopf (Fig. 296, c) entspringt am Kreuzbein und dem Kreuzsitzbeinbande, verwächst nach abwärts mit dem vorigen und setzt sich mit schlanker Sehne an derselben Rauhigkeit fest, wie dieser.

7. Der grosse Kruppenmuskel (Fig. 296, b) ist stark fleischig und entspringt nur am Darmbeine. Ihm fehlt der Ursprungskopf am langen Rückenmuskel. Er endet mit starker Sehne am grossen und mittleren Umdreher.

8. Der mittlere Kruppenmuskel ist mit dem kleinen verschmolzen und nur selten von ihm zu trennen. Die verwachsenen Muskeln sind breit, fächerförmig, entspringen nur am Randteil der äusseren Darmbeinfläche, an der Säule und am Pfannenkamm und enden unter dem vorigen am mittleren Umdreher.

9. Der vordere Hosenmuskel (Kreuzsitzbeinmuskel des Schenkels) entspricht bei Hund und Katze trotz scheinbarer Unterschiede dem des Pferdes. Er entspringt mit einem Kopf am Kreuzsitzbeinband und am Sitzbeinhöcker; mit einem zweiten nur am Sitzbein durch eine, mit dem vorigen Kopf verschmolzene Sehne. Ein dritter, bandförmiger, aber fleischiger Kopf entspringt

beim Hunde am Kreuzsitzbeinband, bei der Katze am ersten oder zweiten Schwanzwirbel. Der Bauch des ersten Kopfes ist beim Hunde sehr kräftig, parallelfaserig, der des zweiten mit dem vorigen verwachsen, breitet sich fächerförmig aus und der des dritten ist sehr schlank bei der Katze oft nur mit Mühe darzustellen. Er läuft zuerst, bedeckt vom vorigen, dann an seinem hinteren Rande nach dem Unterschenkel. Die Endigung der Köpfe geschieht wie beim Pferde am Kniegelenk, Kamm der Tibia und der Unterschenkelfascie. Bei der Katze kommt ausserdem ein Schwanzschenkelmuskel vor (Leisering). Er liegt am hinteren Rande des äusseren Kruppenmuskels, entspringt vom 2.—4. Schweifwirbel und endet mit breiter Sehnenhaut an der Kniescheibe und der breiten Schenkelbinde; in seinem Verlaufe tritt er unter den vorderen Rand des vorderen Kreuzsitzbeinmuskels. Der Muskel ist wohl eine Verlängerung des Seitwärtsziehers vom Schweife. Er scheint besonders für die kräftigen Seitwärtsbewegungen des Schwanzes bestimmt zu sein, durch welche die Katzen ihren verhältnismässig langen Schwanz im Sprunge gleichsam zum Steuerruder machen.

Fig. 296.



Muskeln der Hintergliedmasse vom Hunde. a Spanner der breiten Schenkelbinde, b grosser Kruppenmuskel, c medialer Kopf des äusseren Kruppenmuskels, c' lateraler Kopf desselben, d Zwillingsmuskel, e vordere Portion des Schneidermuskels, f hinterer Hosenmuskel, g g' grosser Gesässbackbeinmuskel, h kleiner Gesässbackbeinmuskel, i hinterer Schambackbeinmuskel, k langer Wadenbeinmuskel, l kurzer Wadenbeinmuskel, m Backfersenbeinmuskel, n langer Zehenstrecker, o Mittelfussbeuger, p p oberes und unteres Querband, q mittlerer Zehenstrecker (Strecker der 5. Zehe), r kurzer Zehenstrecker (Rollbeinmuskel), s oberflächlicher Zehenbeuger, t tiefer Zehenbeuger.

10. Der hintere Hosenmuskel (Fig. 296, f) entspringt nur mit einem Kopf am Sitzbein. Er ist schlank, aber kräftig und endet wie beim Pferd und Rind.

11. Der grosse Gesässbackbeinmuskel (Fig. 296, g) ist sehr kräftig. Er entspringt nur mit einem Kopf am Gesässbein und endet mit einem Ast am medialen Condylus des Oberschenkelbeines und dem medialen Seitenband des Unterschenkelgelenkes, mit dem zweiten am medialen Knorren der Tibia unter dem medialen Seitenbande.

12. Der kleine Gesässbackbeinmuskel (Fig. 296, h) verhält sich wie beim Pferde, ist aber verhältnismässig stärker.

13. Der Schneidermuskel (innerer Darmschenkelbeinmuskel) (Fig. 296, e) besteht beim Hunde aus zwei, manchmal (bei der Katze immer) am

Ursprung verwachsenen Partien. Beide entspringen am Rande der Darmbeinplatte. Die vordere Portion geht zum Knie, die hintere, schwächere zur Unterschenkelfascie und der Innenfläche des Tibialkammes.

14. Der Schamschenkelbeinmuskel ist schmal und schlank, sein Ursprung an der Beckenfuge breit, sehnig. Er läuft in die Unterschenkelfascie aus. Seitwärtsbewegungen des Schenkels sind bei der geringen Verwachsung der beiderseitigen Muskeln in der Medianfläche leicht möglich (z. B. beim Urinieren).

15. Der vordere Schambackbeinmuskel ist sehr schlank, entspringt am Queraste des Schambeines und dem Ende des geraden Bauchmuskels und endet am medialen Condylus des Oberschenkelbeines.

16. und 17. Mittlerer und hinterer Schambackbeinmuskel (Fig. 296, i) sind deutlich trennbar. Der erstere, bedeutend kleinere, endet im oberen Drittel des Oberschenkelbeines, der letztere von da bis zum lateralen Condylus.

18. Der birnförmige Muskel (Kreuzbeinumdreherm. des Pferdes) ist mit dem grossen Kruppenmuskel verschmolzen und von ihm und dem äusseren Kruppenmuskel bedeckt. Er entspringt am Rande des Kreuzbeines und zieht, sich verjüngend, zum grossen Umdreher.

19. Der innere Verstopfungsmuskel zieht, wie beim Pferde, vom inneren Umkreise des ovalen Loches über den lateralen Gesässbeinausschnitt zur Umdrehergrube. Er ist verhältnismässig stärker als beim Pferde.

20. Der äussere Verstopfungsmuskel geht vom äusseren Umkreise des ovalen Loches zur Umdrehergrube.

21. Die Zwillingsmuskeln (Fig. 296, d) sind kräftig und deutlich von dem inneren Verstopfungsmuskel zu trennen; sie haben ziemlich kräftige Sehnen.

22. Die Kniescheibenstrecker bieten keine wesentlichen Verschiedenheiten von den übrigen Haustieren, die Endsehne an der Tibia ist einfach.

23. In der Ursprungssehne des Kniekehlmuskels liegt ein Sesambein; sonst keine Abweichung.

24. Beuger des Mittelfusses. Die sehnige Portion des Pferdes fehlt. „Ihre Stelle vertritt ein Sehnenzug, welcher unterhalb der Gräte an der medialen Seite des Unterschenkels herabläuft und sich mit dem, im unteren Drittel befindlichen Muskelband verbindet. Von hier steigt derselbe über die vordere Fläche des Sprunggelenkes herab, verschmilzt mit den Faserzügen des Kapselbandes und heftet sich am oberen Ende des dritten Metatarsalknochens an. Er hält ebenfalls das Sprunggelenk in gebeugter Stellung“ (Leisering). Die muskulöse Portion *(m. tibialis anticus)* beginnt am Kamme der Tibia, ist mit dem *m. extensor hallucis longus* (s. 31), der neben ihm herläuft, an seinem Bauche innig verbunden, und endet mit schlanker Sehne am rudimentären, ersten Mittelfussknochen.

25. Der lange Wadenbeinmuskel (Fig. 296, k) *(m. peroneus longus)* entspringt am äusseren Seitenbande des Unterschenkelgelenkes, am lateralen Knorren der Tibia, sowie am oberen Ende der Fibula. Der Muskel liegt an der Aussenfläche der Tibia und Fibula, läuft seitlich über das Sprunggelenk, tritt am Tarsale$_4$ durch eine Rinne in die Tiefe und zieht sich quer nach innen zum rudimentären Mittelfussknochen der ersten Zehe.

26. Der kurze Wadenbeinmuskel (Fig. 296, l) *(musc. peroneus brevis)* entspringt, bedeckt vom vorigen und dem seitlichen Zehenstrecker, im mittleren Drittel der Vorderfläche der Fibula; seine schlanke Sehne läuft seitlich über das Sprunggelenk durch eine eigene Sehnenscheide und endet an der Rauhigkeit des Metatarsale$_5$. — Bei der Katze ist der Ursprung weiter nach abwärts gerückt.

Der dritte Wadenbeinmuskel fehlt. Leisering sieht dafür den Strecker der 5. Zehe an, der jedoch wohl mit dem *extensor digiti quinti hom.* homolog ist.

27. Der Backfersenbeinmuskel (Fig. 296, m) entspringt mit zwei Köpfen am Oberschenkelbein, oberhalb der Condylen. In ihrem Ursprung sind erbsengrosse Sesambeinchen eingeschlossen, welche mit den Condylen gelenkig verbunden sind. Die Köpfe endigen wie beim Pferde am Fersenbein.

28. Der Schenkelfersenbeinmuskel fehlt beim Hunde, wenn man nicht das, von der Kniescheibe entspringende Muskelbündel des lateralen Kopfes vom Wadenmuskel dafür gelten lassen will. Bei der Katze ist er als gesonderter Muskel nachweisbar, er ist kräftig, entspringt an der oberen Hälfte des Wadenbeines, zieht zum Backfersenbeinmuskel und nimmt an der Bildung der Achillessehne teil.

29. Der lange Zehenstrecker (Fig. 296, n) entspringt, ganz bedeckt vom *m. tibialis anticus,* jedoch nicht mit ihm verbunden, in der unteren Sehnengrube des Oberschenkelbeines und teilt sich in 4 Sehnen für die 2.—5. Zehe. Häufig spalten sich die lateralen Sehnen und geben je einen medialen Sehnenast an die dritte und vierte Zehe ab.

30. Der mittlere Zehenstrecker (Fig. 296, q) *(musc. extensor brevis digiti pedis quinti hom.)* entspringt, bedeckt vom *m. peroneus longus,* am oberen Ende der Fibula, zieht durch eine eigene Sehnenscheide unter dem lateralen Bande des Sprunggelenkes hindurch und endet an den Phalangen der 5. Zehe.

31. Der Strecker der ersten Zehe *(musc. extensor halluc. long.)* entspringt mit dem *m. tibialis anticus* verwachsen und endet mit einem Sehnenast an der ersten, mit einem anderen an der zweiten Zehe.

32. Kurzer Zehenstrecker. Der Rollbeinmuskel (Fig. 296, r) ist hier dreifach. Seine Sehnen enden am zweiten, dritten und vierten Finger. Von der Sehne des medialen Muskels zweigt sich meist ein kleiner Ast ab, der sich am oberen Ende des verkümmerten Mt$_1$ verliert. (Andeutung eines *m. extensor hallucis brevis.*) In manchen Fällen verbindet sich ein medialer, vierter Muskelbauch mit der Sehne für die zweite Zehe.

Die vierte Zehe wird zuweilen übersprungen und die Sehne des lateralen Muskels geht an die fünfte, Gurlt.

33. Oberflächlicher Zehenbeuger (Fig. 296, s). Beim Hunde ist der Muskelbauch sehr stark und ebenfalls mit dem Gastrocnemius verwachsen. Seine Sehne teilt sich in 4 Äste für die 4 Zehen. — Bei der Katze wird er unter dem Fersenbeinhöcker abermals fleischig *(m. flexor digitor. pedis brevis hom.)* und verhält sich nun wie beim Hunde.

34. Tiefer Zehenbeuger (Fig. 296, t). Derselbe besteht nur aus dem lateralen (*flexor hallucis longus h.*) und medialen Kopfe (*flexor digitor. ped. long. hom.*), deren gemeinschaftliche, breite Sehne sich in 4 Äste spaltet, welche an den letzten Phalangen der 4 Zehen enden.

Der hintere Kopf (*tibialis posticus h.*) bleibt getrennt, ist sehr schwach, sein Muskelbauch, vom Kniekehlmuskel ganz verdeckt, verläuft mit dünner Sehne mit dem medialen Kopfe und endet, teilweise mit dem medialen Seitenbande verbunden, an der Basis von Mt_4. Seine Wirkung ist = 0. Seiner Richtung nach würde er als Strecker des Mittelfusses wirken.

Muskeln der Zehen, die sich nur beim Fleischfresser und teilweise beim Schweine finden. Es sind fast nur Anzieher und Abzieher.

35. Abzieher der äusseren (fünften) Zehe, *m. abductor digiti quinti hom.* Ein kleiner, rudimentärer Muskel, der am äusseren Seitenbande des Sprunggelenkes entspringt und mit zarter Sehne am Köpfchen der ersten Phalange der fünften Zehe endet.

36. Der Anzieher der zweiten und

37. Der Anzieher der fünften Zehe verhält sich wie die gleichnamigen Muskeln des Vorderfusses.

38. Viereckiger Muskel der Sohle, *caro quadratus hom.* Ein kleiner Muskel, der am unteren Ende und der hinteren Fläche des Fersenbeines entspringt, quer gegen die mediale Seite verläuft und durch eine zarte Aponeurose mit der Sehne des tiefen Zehenbeugers sich verbindet.

39. Die Zwischenknochenmuskeln verhalten sich wie am Vorderfusse. (S. S. 451.)

Muskeln des Kopfes.

a. Die Muskeln des Gesichtes, welche vom *Nervus facialis* innerviert werden, sind als Umänderungserzeugnisse des Hautmuskels anzusehen. Ausser dem eigentlichen Hautmuskel sind sie in bestimmter Weise um die, am Angesicht befindlichen Öffnungen gelagert.

Wir unterscheiden sie darnach in:

1. Muskeln der Maulöffnung,
2. Muskeln der Nasenlöcher,

3. Muskeln der Augenlider,

4. Muskeln des äusseren Ohres.

b. Die Muskeln des Visceralskelettes (Unterkiefers und Zungenbeines) gehen an die, aus Visceralbögen entstandenen Skeletteile des Kopfes.

Muskeln der Maulöffnung.

Sie dienen zur Bewegung der Lippen, zum Ergreifen der Nahrungsmittel, zum seitlichen und unteren Verschlusse der Maulhöhle. Sie werden vom 7. Nervenpaare innerviert.

1. Der **Kreismuskel der Lippen** *(m. orbicularis oris h.)* (Fig. 299, a a).

Syn.: Schliessmuskel des Maules. Franz.: *Labial.*

Es ist dies ein starker, feinfaseriger Muskel, der die Grundlage der Lippen bildet und in einem Kreise die Maulöffnung einfasst. Er ist innig mit der allgemeinen Decke, mit den xförmigen Knorpeln, viel lockerer mit der Schleimhaut der Maulhöhle verbunden. An den Lippenwinkeln stellt er eine unmittelbare Fortsetzung der Backenmuskeln dar. Überdies strahlen die Fasern sämtlicher übrigen Lippen- und Backenmuskeln in ihm aus. In seinem vorderen Teile besitzt er Fasern, die senkrecht zur Haut gehen. — Seine Knochenursprünge am Ober- und Unterkiefer werden als besondere Muskeln — Schneidezahnmuskeln — bezeichnet.

a. Der **Schneidezahnmuskel der Oberlippe, Niederzieher der Oberlippe** *(m. incisivus labii superioris h.)* liegt, von der Schleimhaut der Oberlippe bedeckt am kleinen Kieferbeine, ist namentlich gegen die Lippenwinkel stark und entspringt jederseits in der Höhe des Hakenzahnes am Nasenfortsatze des Kleinkieferbeines. Ein Teil seiner Fasern endet an der Haut des falschen Nasenloches.

b. Der **Schneidezahnmuskel der Unterlippe, Heber der Unterlippe** *(m. inc. labii inferioris hom.)*. Er liegt, von der Schleimhaut der Unterlippe bedeckt, am Unterkieferkörper, entspringt jederseits am Zahnfachrande vom Hakenzahn bis Mittelzahn und strahlt in den Kreismuskel aus.

Physiologisches. Er schliesst und öffnet die Maulhöhle und dient zum Ergreifen der Nahrungsmittel und als Presse für die Lippendrüsen. Die Schneidezahnmuskeln ziehen die Lippen an die Kiefer an. — Die (motorischen) Nerven stammen vom 7. Nervenpaare. Die Arterien von der äusseren und inneren Kinnbackenarterie.

2. Der **Jochmuskel der Lippe** *(m. zygomaticus major hom.)* (Fig. 297, d.)

Franz.: *Zygomato-labial.*

Es ist dies ein, unmittelbar unter der Haut liegender, schmaler, bandförmiger Muskel, der mit einer dünnen Sehne an der Gesichtsleiste und dem Jochbogen entspringt, dem Masseter aufliegt und fleischig sich in den Muskeln der Lippenwinkel verliert.

Die Nerven stammen vom Facialis.

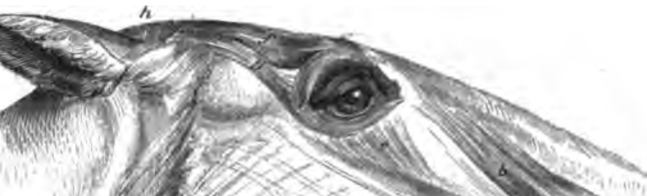
Physiologisches. Es zieht den Lippenwinkel in die Höhe; im übrigen wie die vorhergehenden Muskeln.

3. Der **Stirnmuskel der Oberlippe** (Schwab), **Heber der Oberlippe und des Nasenflügels** (Gurlt) *(m. levator labii superioris et alae nasi hom.)* (Fig. 297, b—b'').

Syn.: Auswärtszieher der Vorderlippe, Günther; gemeinschaftlicher Auswärtszieher der Oberlippe und des Maulwinkels, Müller; Auswärtszieher oder Heber der Oberlippe und des Nasenflügels, Gurlt.

Franz.: *Sous-naso-labial.*

Fig. 297.



a a Der Gesichtshautmuskel, b—b'' Stirnmuskel der Oberlippe (b' Nasen-, b'' Lippenast desselben), c Pyramidenmuskel der Nase, d Jochmuskel der Lippe, e äusserer Wangenmuskel (Thränenbeinmuskel), f Stirnmuskel des Schildes, g Schläfenmuskel des Schildes, h Scheitelmuskel des Schildes und der Muschel.

Es ist dies ein dünner Muskel, der grösstenteils unmittelbar unter der Haut liegt. Er beginnt mit einer dünnen Aponeurose, die mit dem Kreismuskel der Augenlider und mit dem Muskel der anderen Seite in Verbindung steht, vom Stirn- und Nasenbeine; er wird dann fleischig und teilt sich in zwei Äste, zwischen welchen der Pyramidenmuskel der Nase hindurch tritt. Der oberflächliche oder Lippenast strahlt in der Oberlippe und dem vorderen Teile der Backen aus, der tiefe oder Nasenast geht unter dem Pyramidenmuskel hinweg und strahlt nur in den Kreismuskel der Oberlippe aus.

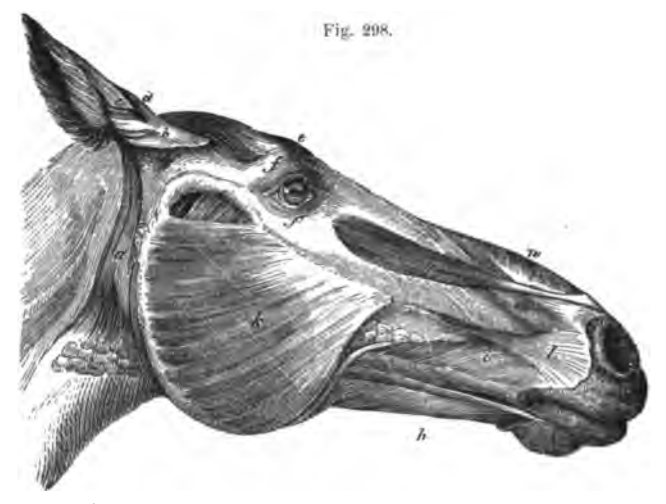
Physiologisches. Er zieht die Lippen- und Maulwinkel in die Höhe. Die motorischen Nerven stammen vom 7., die Arterien von der inneren und äusseren Kinnbackenarterie.

4. **Besonderer Heber der Oberlippe** *(m. levator labii superioris proprius)* (Fig. 298, g).

Syn.: Heber (Gurlt) — o. Kiefermuskel der Vorderlippe.

Franz.: *Elévateur propre de la lèvre supérieure. Sus maxillo-labial.*

Es ist dies ein kräftiger, langer, bei seinen Bewegungen deutlich durch die Haut hindurchschimmernder Muskel, der in der Muskelgrube des Grosskieferbeines, dicht vor dem Thränenbein mit flachem Muskelbauche entspringt, am oberen Ende des Nasenfort-



a Der Ohrdrüsenmuskel, b unterer, c mittlerer, d oberer, äusserer Schildmuskel der Muschel, e Stirnmuskel des oberen Augenlides, f f Kreismuskel der Augenlider, g besonderer Aufheber der Oberlippe, h Niederzieher der Unterlippe, i Backenmuskel, oberflächliche Portion, k Masseter. l Pyramidenmuskel der Nase, m Kleinkieferbeinmuskel der Nase, n Nasenbeinmuskel der Nase. (Leyh.)

satzes vom kleinen Kieferbeine eine runde Sehne bildet, sich zwischen den Nasenlöchern mit dem der anderen Seite zu einer platten, oberflächlichen Sehne vereinigt, die schliesslich in der Lippe ausstrahlt. Diese gemeinschaftliche Sehne wird in der Nähe der Maulspalte von, senkrecht zur Haut verlaufenden Muskelfasern durchbohrt (Fig. 300, a).

Die Nerven stammen vom Facialis.

Physiologisches. Sie heben die Lippe gerade oder (einseitige Wirkung) seitlich in die Höhe (Flehmen!).

5. Der **Niederzieher der Unterlippe** (Gurlt) *(m. depressor labii inferioris)*)* (Fig. 298, h).

Syn.: (Schwab) Kiefermuskel der Hinterlippe.

Franz.: *Abaisseur de la lèvre inférieure. Maxillo-labial.*

*) Syn.: *Quadratus menti h.*

Es ist dies ein langer Muskel, der den unteren Rand der Backen bildet und mit denselben grösstenteils verwachsen ist. Er entspringt gemeinschaftlich mit den Backenmuskeln unter dem letzten Backzahne des Unterkiefers, vom Schnabelfortsatze des Unterkiefers und der Beule des Oberkiefers, trennt sich erst vor dem ersten Backzahn (P_3) von den Backenmuskeln und endet innerhalb des Kinnmuskels mit einer, zu einem aponeurotischen Netzwerk sich auflösenden Sehne, welches die Muskeln beider Seiten verbindet. Sein unterer Rand wird durch eine, über den Ästen des Unterkiefers heraufziehende Fascie (Backenfascie) festgehalten.

Er zieht die Unterlippe ab und wirkt als Presse auf die unteren Backendrüsen. Seine Nerven stammen vom 7., die Arterien von der inneren und äusseren Kinnbackenarterie.

6. Der **Kinnmuskel** *(m. levator menti h.)* (Fig. 299, b).

Derselbe bildet die Grundlage des Kinnes, entspringt seitlich an der Kinnfläche des Unterkieferkörpers, ist mit dem Kreismuskel verschmolzen und besteht aus einer tiefen, roten Portion, die aus quer verlaufenden, sich vielfach kreuzenden*) Fasern gebildet ist und aus einer zweiten, blassen, oberflächlich gelegenen, vielfach mit Fett durchsetzten Schicht, deren Fasern senkrecht zur Haut gehen und sich in ihr verlieren. Die Haarzwiebeln der Tasthaare des Kinnes sind in diese Portion eingesenkt.

Er zieht das Kinn an und faltet es. Nerven und Gefässe, wie die übrigen Angesichtsmuskeln.

7. **Äusserer Wangenmuskel** (Gurlt), **Niederzieher des unteren Augenlides** *(musc. malaris hom.)* (Fig. 297, e).

Syn.. Thränenbeinmuskel der Lippe, Schwab. Unterer Augenlidmuskel, Leyh. *M. depressor palpebrae inferioris.* Günther. Franz.: *Lacrymal.*

Ein zarter, dünner, blasser Muskel, der auf der Gesichtsfläche des Thränenbeines liegt, mit dem Kreismuskel der Augenlider zusammenhängt, mit feinen Fasern unter dem Jochmuskel der Lippen und dem Niederzieher der Unterlippe hinwegzieht und mit zarten Sehnenfäden an der, die Backenmuskeln und den Unterkieferast deckenden, dünnen Fascie (Backenfascie) endet, welche er anspannt.

Er zieht die Backen nach vorn und oben. Seine Nerven kommen vom 7., seine Arterien von der äusseren Kinnbackenarterie.

8. **Backenmuskel. Backen- und Backzahnmuskel.** *(Musc. buccinatorius hom.)* (Fig. 298, i und 299, c.)

Franz.: *Alvéolo-labial. M. malaire externe et interne.*

Es ist dies ein flacher Muskel, der den Seitenverschluss der

*) Er ist genau genommen ein gepaarter Muskel.

Maulhöhle bildet, der Maulschleimhaut unmittelbar aufliegt und in seiner oberen Hälfte vom Masseter bedeckt wird. Er hat a) eine oberflächliche und b) eine tiefe Portion.

a. Die oberflächliche Portion, Backenmuskel *(m. buccinator h.)* (Fig. 298, i) ist doppelt gefiedert, reicht vom Lippenwinkel bis zum unteren Masseterrande, entspringt am Zwischenzahnrande des Oberkiefers und jenem des Unterkiefers und heftet sich mit ihren, nach rückwärts zusammenlaufenden Fasern an den Sehnenstreifen der nächsten Portion fest. Ein Teil der Fasern geht von einem Zwischenzahnrande zum anderen. Am Lippenwinkel geht diese Portion ohne Grenze in den Kreismuskel der Lippen über.

Fig. 299.



a a Kreismuskel der Lippen, b Kinnmuskel, c tiefe Portion des Backenmuskels, d Schläfenmuskel des Unterkiefers, e äusserer, f oberer, g unterer gerader Muskel des Augapfels, h Grundmuskel. (Leyh.)

b. Die tiefe Portion, Backzahnmuskel *(musc. molaris)* (Fig. 299, c), ist ebenfalls, aber im umgekehrten Sinne, doppelt gefiedert. Die, nach vorwärts zusammenlaufenden Muskelfasern stossen in einem undeutlichen Sehnenstreifen zusammen. Sie entspringt über dem letzten Backzahne des Unterkiefers und Oberkiefers (gemeinschaftlich mit dem Niederzieher der Unterlippe) und über den oberen 3 Backzähnen des Oberkiefers. In der Höhe des 3. Backzahnes wird sie vom Ohrspeicheldrüsengange durchbohrt. Sie endet sehnig, mit voriger Portion verbunden, am Maulwinkel. Ein Teil der Läppchen der vorderen Backendrüse ist tief zwischen ihren Muskelbündeln verborgen.

Die Backenmuskeln schaffen das, in den Vorhof der Maulhöhle geratene Futter in die eigentliche Maulhöhle zurück, wirken teilweise als Presse auf die Lippen- und Backendrüsen und als Sphincter auf den Ausführungsgang der Ohrspeicheldrüse.

Muskeln der Nasenlöcher.

Dieselben erweitern sämtlich das Nasenloch oder die Nasentrompete. Eigentliche Verengerer giebt es nicht, da infolge der

knorpeligen Grundlage der Luftwege ein vollständiger Verschluss derselben ohnehin nicht möglich ist. Sie bilden eine besondere Abteilung der Respirationsmuskeln.

1. **Der pyramidenförmige Muskel der Nase** *(m. pyramidalis nasi)* *) (Fig. 297, c und 298, l.)

Syn.: Grosser Kiefermuskel der Nase, Schwab.

Franz.: *Grand sus-maxillo-nasal. Pyramidal des naseaux.*

Es ist dies ein dreieckiger, fächerförmiger Muskel, der mit sehniger Spitze vor dem Anfange der Gesichtsleiste entspringt, mit seinem Muskelkörper zwischen beiden Ästen des Stirnmuskels der Oberlippe hindurchtritt und mit breiter Basis und auseinander fahrenden Muskelfasern zwischen den Häuten des äusseren Nasenflügels endet. Sein unterer Rand geht in den Kreismuskel der Lippen über.

Mit den übrigen Nasenmuskeln erweitert er das Nasenloch, im gegenteiligen Falle, und namentlich in Gemeinschaft mit dem Schneidezahnmuskel der Oberlippe verengert er das falsche Nasenloch. Seine motorischen Nerven stammen vom 7. Paare; seine Arterien von der inneren und äusseren Kinnbackenarterie.

2. **Der Quermuskel der Nase** *(musc. compressor nasi h. — M. transversus nasi.)* (Fig. 300, b b.)

Syn.: Gemeinschaftliche Muskel der Nase.

Franz.: *Naso-transversal.*

Es ist dies ein ungepaarter, aus zwei Portionen bestehender Muskel, der von der gemeinschaftlichen Endsehne der beiden besonderen Lippenheber bedeckt, quer von einem xförmigen Knorpel zum anderen läuft. Die oberflächliche Portion**) liegt hauptsächlich auf dem platten Teil des knorpeligen Halbringes, die tiefe Portion ***) am unteren Horne. Diese heftet sich auch am vorderen Ende der Nasenscheidewand an und steht in der Medianfläche durch Muskelbündel mit dem Kreismuskel der Oberlippe in Verbindung.

Er nähert beide xförmigen Knorpel einander und erweitert dadurch das Nasenloch. Die Nerven kommen vom 7., die Arterien von den unteren Nasenarterien.

3. **Unterer Erweiterer des Nasenloches** *(musc. dilatator nasi inferior,* Günther) von Leisering zum Quermuskel gerechnet.

Ein schwacher, dünner Muskel, der an dem unteren Horne vom Flügelknorpel entspringt, nach innen und hinten in die Nasenhöhle zieht und an der Lederhaut im Nasenloche endet.

---

*) *Musc. depressor alae nasi hom.* (Gurltsche Deutung.)

**) Gemeinschaftlicher Muskel der platten Knorpel oder oberflächlicher Quermuskel der Nase. *Musc. transvers. nasi superficialis* (Günther).

***) Gemeinschaftlicher Muskel der halbkreisförmigen Knorpel oder tiefer Quermuskel der Nase *m. transv. nas. prof.* (Günther).

Einige kleinere Muskeln haben den Zweck, die Haut des Nasenloches, der Nasentrompete, die seitlichen Verlängerung des vorderen Randes der Nasenscheidewand, sowie der Düttenknorpel anzuspannen. Leisering nennt sie zusammen den Trompetenmuskel oder kurzen erweiternden Muskel. Seine einzelnen Teile sind:

4. **Oberer Erweiterer des weichen Nasenkanales,** *musc. dilatator nasi superior,* Günther.

Ein daumenbreiter, fettdurchwachsener, schwacher Muskel, der hinter der Vereinigung des Nasenbeines und des Nasenfortsatzes

Fig. 300.



Muskeln der Lippe und Nase vom Pferde.
a Gemeinschaftliche Sehne beider besonderen Aufheber der Oberlippe, b b Quermuskel der Nase. (Leyh.)

vom Kleinkieferbein mit dünnen Sehnenfasern entspringt und an der häutigen Nasenwand endet, die er anspannt (erweitert). Ein Teil der Muskelfasern entspringt mit zarten Sehnenfasern gemeinschaftlich mit dem Stirnmuskel der Lippe.

5. **Nasenbeinmuskel der Nase,** *m. dilatator nasi (naris) anterior,* Schwab (Fig. 298, n).

Syn.: Aufheber der Seitenknorpel der Nasenscheidewand. Vorderer Erweiterer der Nase, Günther.

Ein, aus blassen, fettdurchwachsenen, der Quere nach verlaufenden Bündeln zusammengesetzter Muskel, der am freien Rande des Nasenbeines entspringt und an der seitlichen Fortsetzung des vorderen Randes der Nasenscheidewand und der anstossenden Haut endigt, dieselbe spannt und hiedurch die Nasenhöhle erweitert.

Eine dünne, oberflächliche Portion zieht über die Sehne des besonderen Hebers der Oberlippe hinweg.

6. **Kleinkiefermuskel der Nase,** *musc. dilatator nasi (naris) posterior***)**, Schwab. (Fig. 298, m.)

Ein schwacher, ebenfalls von Fett durchwachsener, nach vorne stärker werdender Muskel, der dem Nasenfortsatze des Kleinkieferbeines unmittelbar aufliegt, von ihm, und in seinem vorderen Teile noch von der vorderen Spitze des Grosskieferbeines entspringt und an dem Ansatzknorpel der oberen**) und jenem der unteren Dütte***) endet. Er erweitert ebenfalls die Nasenöffnung.

Die sub 3—6 erwähnten Muskeln kommen fast nur beim Einhufer vor. Hiezu gesellen sich noch Fasern, die senkrecht von der Auskleidung der Nasenhöhle zur allgemeinen Decke der Nasentrompete gehen.

Muskeln des Visceralskelettes.

1. **Kiefermuskeln.** Es sind dies 5 Paar Muskeln, die dazu dienen, den Unterkiefer am Oberkiefer zum Zwecke der Nahrungsaufnahme oder des Kauens und Beissens zu bewegen. Sie entspringen alle an Knochen des Oberkiefers und enden am Unterkiefer.

1. **Äusserer Kaumuskel.** *M. masseter hom.*, Fig. 298, k.

Syn.: Jochmuskel des Hinterkiefers, Schwab.

Franz.: Masséter. *Zygomato-maxillaire.*

Es ist dies ein sehr kräftiger, deutlich durch die Haut erkennbarer Muskel, der in der Ganaschengegend seine Lage hat und den hinteren Teil der Backen und oberen Backendrüsen deckt. Er entspringt stark sehnig an der Gesichtsleiste und der Masseterfläche des Jochbogens und endet an den Rauhigkeiten der Ganaschen-(Wangen)-Fläche des Unterkiefers und dem unteren Rande desselben.

Der ganze Muskel ist mit Sehnenfasern durchsetzt und mit einer glänzenden Sehnenhaut gedeckt. Er zeigt zwei Portionen:

a. Die laterale (äussere) grössere Portion deckt die mediale bis in die Nähe des Unterkiefergelenkes, wo sie oberflächlich wird, und hat einen mehr horizontalen Faserverlauf.

---

*) Dieser und der vorige Muskel werden als kurzer erweiternder Muskel der Nase (Gurlt), oder Trompetenmuskel (Müller) (*petit sus-maxillo-nasal.* d. Franz.) bezeichnet.

**) Aufheber des geraden Knorpels o. Muskel des Knorpels der oberen Nasenmuschel, *m. cartilaginis conchae superioris,* Günther.

***) Aufheber des s förmigen Knorpels o. Muskel des Knorpels der unteren Nasenmuskel, *m. cart. conch. inferioris,* Günther.

b. Die mediale (tiefere) kleinere Portion hat am hinteren Teile schief von oben nach unten und hinten verlaufende Fasern, die sich demnach mit jenen der vorigen Portion kreuzen. Nach vorwärts verschmilzt die mediale Portion mit der lateralen und bekommt einen gleichen Faserverlauf.

Er ist der Hauptkaumuskel und wirkt beim Kauen der zugehörigen Kieferhälfte (Günther). Seine Nerven erhält er vom kleinen (motorischen) Aste des 5. Nervenpaares, seine Arterien von der äusseren und inneren Kinnbackenarterie.

2. **Der innere Kaumuskel oder Flügelmuskel,** *m. pterygoideus internus et externus hom.* (Fig. 301, b b'.

Franz.: *M. sphéno-maxillaire ou ptérygoidien interne et externe.*

Derselbe liegt auf der medialen Fläche des Unterkiefers und füllt die Flügelgrube aus. Er hat zwei Portionen, zwischen welchen wichtige Gefässe und Nerven sich durchziehen.

Die mediale Portion*) (i. e. dem Ursprung nach mediale) ist die grössere, entsteht am Flügelfortsatze des Keil- und Gaumenbeines und endet in der Flügelgrube und am Winkel des Unterkiefers. Ihre Fasern verlaufen mehr senkrecht.

Die laterale (äussere) Portion ist kleiner, liegt dicht unter dem Unterkiefergelenke, entspringt lateral von der vorigen an derselben Stelle. Sie hängt mit der Kapsel zusammen. Ihre Fasern laufen mehr wagrecht, kreuzen jene der vorigen Portion und werden durch den Zungenast vom 5ten Nervenpaare in zwei Abteilungen zerlegt.

Bei gleichzeitiger Wirkung führen sie die Schlittenbewegung des Unterkiefers aus, bei einseitiger mahlende. Die Nerven und Arterien, wie beim vorigen Muskel.

3. **Der Schläfenmuskel.** *Musc. temporalis hom.* (Fig. 299, d.)

Franz.: *Temporal. Crotaphite, temporo-maxillaire.*

Es ist dies ein kräftiger Muskel, der in der Schläfengrube gelagert ist. Er entspringt auf der ganzen rauhen Oberfläche der genannten Grube, an der Innenfläche des Jochbogens und endet am Schnabelfortsatze des Unterkiefers. Durch ein Fettpolster ist er von der Augenhöhle und Unterschläfengrube getrennt und äusserlich durch eine glänzende Sehnenhaut gedeckt. Im Inneren wird er von einer starken Sehnenhaut, welche Muskelfasern Ursprung gewährt, durchzogen.

Mit der äusseren Sehnenhaut verbindet sich eine Fascie (die Schläfenmuskelfascie *(fascia temporalis h.)*, die sich am vorderen Rande des Jochbogens und am Augenbogenfortsatze anheftet, gegen den Grund des Ohres etwas stärker wird, sich mit demselben ver-

*) *M. pt. internus hom.*

bindet und zugleich eine ziemlich derbe Scheide um den Gehörgangmuskel bildet.

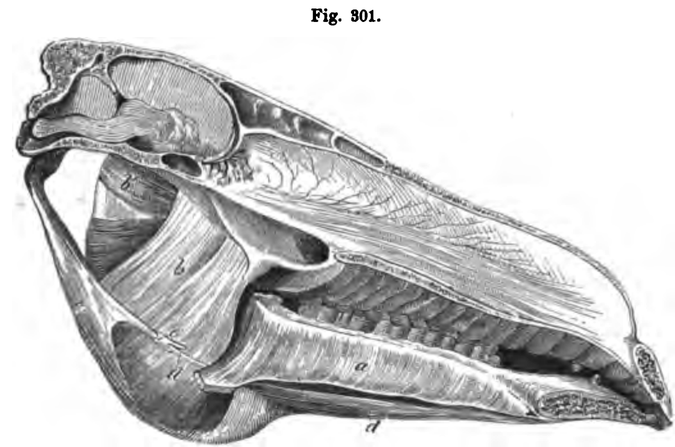
Er bekommt seine Nerven ebenfalls von der kleinen (motorischen) Wurzel des 5. Nervenpaares. Seine Arterien stammen von der inneren Kinnbackenarterie ab.

4. **Der zweibauchige Muskel,** *musc. biventer (digastricus) maxillae inferioris hom.* (Fig. 301, d.)

Franz.: *Digastrique.*

Es ist dies ein, in der Tiefe des Kehlganges liegender, in der Mitte durch eine dünne Sehne unterbrochener Muskel, der mit dem

Fig. 301.



Der Pferdeschädel median gespalten. a Kiefermuskel des Zungenbeins (die Zunge und Zungenbein sind entfernt), b mediale Portion, b′ laterale des Flügelmuskels, c Griffelmuskel des Unterkiefers, d d zweibauchiger Muskel, e der gespaltene Teil der Sehne des grossen Zungenbeinastmuskels. (Leyh.)

Griffelmuskel des Unterkiefers und jenem des Zungenbeines verbunden, am Kehlstachel des Hinterhauptsbeines entspringt, mit einer Zwischensehne den grossen Zungenbeinastmuskel an seiner Anheftungssehne durchbohrt (kleiner Schleimbeutel) und mit seinem zweiten Muskelbauche an der Kehlgangsfläche des Unterkieferastes liegt und sich mit vielen Sehnenfasern an dessen unterem Rande anheftet. In vielen Fällen löst sich vom vorderen Muskelbauche eine schwache Sehne los, die in der Medianlinie des Kehlganges sich mit jener der entgegengesetzten Seite verbindet.

Er bildet in seinem ganzen Verlaufe einen stumpfen Winkel, dessen Scheitel in der Durchbohrungsstelle liegt.

Er hebt das Zungenbein mit den daran befindlichen Organen, ist sohin beim Schlucken thätig und ist nach Günther beim Pferde auf die Bewegung des Unterkiefers ohne Einfluss. Seine Nerven stammen vom 7. Gehirnnerven, seine Arterien von der äusseren Kinnbackenarterie ab.

5. **Der Griffelmuskel des Zungenbeines,** *m. jugo-hyoideus.* (Fig. 302, f.)

Syn.: *M. masto-styloideus,* Gurlt. Richtiger *M. jugo-hyoideus.*
Franz.: *Stylo-hyoïdien.*

Dieser Muskel stellt eigentlich nur eine Portion des zweibauchigen Muskels des Unterkiefers dar, die zum grossen Zungenbeinaste tritt. Er entspringt, mit Sehnenfasern durchzogen, gemeinschaftlich mit jenem am Kehlstachel des Hinterhauptsbeines, ist kurz, kräftig, seitlich zusammengedrückt, und endet am Winkel des grossen Zungenbeinastes und dessen Umgebung.

Er zieht das Zungenbein und die an ihm befestigten Organe nach rückwärts und aufwärts (in die Ruhestellung, Günther). Die Nerven stammen vom 7. Nervenpaar.

6. **Der Griffelmuskel des Unterkiefers, Griffelkinnbackenmuskel,** *pars musc. digastrici maxillae hom. M. stylo-maxillaris.* (Fig. 301, c.)

Syn.: Griffelunterkiefermuskel, Müller. Besser wäre er als Kehlstachelunterkiefermuskel, *M. jugo-maxillaris,* zu bezeichnen.
Franz.: *Stylo-maxillaire.*

Es ist dies ein kräftiger, mit Sehnenfasern durchsetzter Muskel, der in Gemeinschaft mit dem Griffelzungenbeinmuskel und dem zweibauchigen vom Kehlstachel (Griffelfortsatz aut.) des Hinterhauptsbeines entspringt und von der Ohrspeicheldrüse bedeckt über dem Winkel des Unterkiefers endet. An seiner medialen Seite liegt unmittelbar der Luftsack an.

Er unterstützt die übrigen Kaumuskeln, wirkt meist einseitig und führt dann seitliche Bewegungen aus. Nur wenn beide Muskeln gleichzeitig wirken, vermögen sie die Kiefer abzuziehen. Seine Nerven bekommt er vom 7. Paare; seine Arterien von der inneren Kinnbackenarterie.

Muskeln der Zunge und des Zungenbeines.

Die Muskeln des Zungenbeines entspringen an den Zungenbeinästen, an den Kieferästen, im Kinnwinkel, am Brustbein und unter der Schulter. Jene der Zunge entspringen im Kinnwinkel, den anstossenden Kieferästen und am Zungenbein. Alle Zungenmuskeln bekommen ihre (motorischen) Nerven vom zwölften Gehirnnerv, ihre Arterien von der tiefen und Unterzungenarterie (äussere Kinnbackenarterie).

a. Muskeln der Zunge.

1. Der **Zungenbeinastmuskel der Zunge, Zungenbeinzungenmuskel.** *M. styloglosus hom.* (Fig. 302, b.)

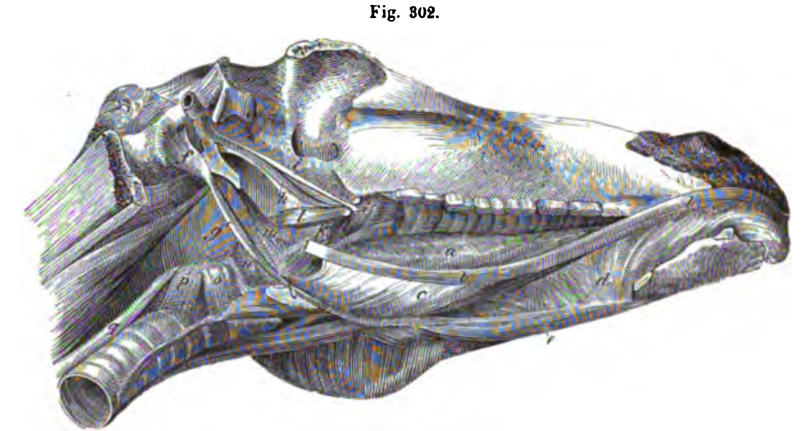
Syn.: Äusserer Zungenbeinastmuskel d. Z. Leyh.
Franz.: *Kérato-glosse. Stylo-glosse.*

Ein schlanker, langer, riemenförmiger Muskel, der seitlich, unmittelbar unter der Zungenschleimhaut und der Unterzungendrüse seine Lage hat. Er entspringt am unteren Ende des grossen Zungenbeinastes mit einer platten, kurzen Sehne und reicht bis zur Zungenspitze. Seine Fasern heften sich zum Teil an die Zungenschleimhaut an.

Er bewegt die Zunge zur Seite, biegt sie nach oben um und verkürzt sie.

Einige kleinere Muskelbündel, die vom nächsten Muskel bedeckt sind, mit obigen gleichen Ursprung und Verlauf haben, wurden von Brühl als mittlerer ab-

Fig. 302.



Pferdekopf mit entferntem rechtem Unterkiefer. Muskeln der Zunge, des Schlundkopfes etc. a Zungenmuskel der Zunge, b b Zungenbeinastmuskel (äusserer) der Zunge, c Zungenbeinmuskel der Zunge, d Kinnmuskel der Zunge. e Kinnmuskel des Zungenbeines, f Griffelmuskel des Zungenbeines, g grosser Zungenbeinastmuskel des Zungenbeines, h Griffelmuskel des weichen Gaumens, i Griffelrollmuskel desselben, i′ dessen Rolle, k gemeinschaftlicher Gaumenmuskel, l Flügelmuskel des Schlundkopfes, m oberer Zungenbeinastmuskel des Schlundkopfes, n Zungenbeinmuskel desselben, o Schildmuskel desselben, p Ringmuskel desselben (o p heisst der Kehlkopfmuskel desselben), q Schlund. (Leyh.)

steigender Zungenbeinastmuskel der Zunge beschrieben. ***(Styloglossus medius descendens)*** **(Innerer Zungenbeinastmuskel der Zunge, Leyh.) Derselbe ist beim Rinde nur sehr schwach und fehlt dem Schweine und Hunde ganz.**

2. Der **Zungenbeinmuskel der Zunge, Grundzungenmuskel,** *m. hyo-glossus v. baseo-glossus h.* (Fig. 302, c.)

Franz.: ***Hyoglosse inférieur.***

Es ist dies ein starker, breiter, rhombischer Muskel, der von dem vorigen bedeckt, am Körper des Zungenbeines entspringt, in seinem Faserverlaufe den vorigen kreuzt und bis zur Spitze der Zunge reicht. Seine Fasern heften sich der Schleimhaut des Zungenrückens an.

Er zieht die Zunge zurück, verkürzt sie und drängt den Bissen in die Backenhöhle.

3. Der **Kinnmuskel der Zunge,** *musc. genio-glossus h.* (Fig. 302, d.)

Franz.: *Génio-glosse.*

Es ist dies ein flacher, halbgefiederter Muskel, der sehr locker mit dem der anderen Seite verbunden, die mediane Scheidewand der Zunge bildet. Die dünne Sehne, von welcher die Muskelfasern Ursprung nehmen, entspringt am Kinnwinkel und endet am Zungenbeingriff. Die Muskelfasern selbst ziehen sich bis in die Zungenspitze und heften sich der Zungenschleimhaut an.

Er zieht die Zunge vom Gaumen ab, erzeugt am Zungenrücken eine Rinne und streckt sie aus dem Maule (Günther).

4. Die **Zungenmuskel der Zunge,** *musc. lingualis h.* (Fig. 302, a.)

Franz.: Umfasst den *lingual longitudinal supérieur, ling. long. inférieur, ling. oblique latéral, ling. transverse et lingual vertical.*

Dieser Muskel bildet die Grundlage der Zunge und enthält immer viel Fett zwischen seinen Fasern. Die Muskelfasern zeigen dreierlei Richtung:

a. die Längsfaserschicht läuft in der Längsachse der Zunge und heftet sich am Zungenbeingriffe an.*) Sie ist besonders deutlich unter dem Zungenrücken der Katze.

b. Die Querfaserschicht entspringt von einem bindegewebigen, harten, gefiederten Septum und geht von ihm aus strahlig zur Zungenschleimhaut.

c. Eine dritte Schichte läuft von der oberen Fläche der Zunge zur unteren und entspringt zum Teile von der Zungenschleimhaut, zum Teile scheint sie jedoch auch vom Zungenseptum Ursprung zu nehmen.

Dieser Muskel kann die Zunge nach allen Richtungen verkürzen und verlängern.

5. Der **Kiefermuskel der Zunge,** *m. myloglossus h.* (Fig. 301, a).

Ein kleiner, flacher Muskel, der unmittelbar unter der Haut des vorderen Endes vom Kehlgange gelagert ist. Er entspringt unter dem Zahnfachrande des Unterkiefers und trägt in der Medianlinie einen schwachen Sehnenstreif. Er kann auch als Portion des Kiefermuskels des Zungenbeines aufgefasst werden. (Fig. 303. a.)

Er hebt die Zunge gegen den Gaumen. Seine Nerven kommen vom siebenten.

β. Muskeln des Zungenbeines.

1. Der **Kiefermuskel des Zungenbeines, breiter Zungenbeinmuskel,** *musc. mylo-hyoideus h.* (Fig. 303, b.)

Franz.: *Mylo-hyoidien.*

---

*) Diese Schichte umfasst auch noch die *hyo-glosses supérieurs* der Franzosen.



Es ist dies ein flacher Muskel, dessen Fasern quer im Kehlgange liegen, vom Hautmuskel bedeckt sind und in einem medialen Sehnenstreifen zusammenstossen. Er entspringt jederseits, von der Maulschleimhaut bedeckt, an der Backzahnlinie der Kieferäste, und endet am Griff und Körper des Zungenbeines.

Er drängt die Zunge und das Zungenbein gegen den harten Gaumen.

2. Der **Kinnmuskel des Zungenbeines,** *m. genio-hyoideus hom.* (Fig. 302, e.)

Franz.: *Génio-hyoïdien.*

Es ist dies ein spindelförmiger Muskel von Fingerdicke, der mit dem der anderen Seite und mit beiden Kinnzungenmuskeln

Fig. 303.



a Kiefermuskel der Zunge, b Kiefermuskel des Zungenbeines. (Leyh.)

sehnig am Kinnwinkel entspringt und fleischig am Zungenbeingriff endet. Er ist zuweilen doppelt vorhanden.

Er zieht das Zungenbein (und mit ihm den Kehlkopf) nach abwärts und streckt die Zunge heraus.

3. Der **grosse Zungenbeinastmuskel des Zungenbeines, langer Zungenbeinmuskel,** *musc. stylo-hyoideus hom.* (Fig. 302, g.)

Franz.: *Grand kérato-hyoïdien.*

Es ist dies ein spindelförmiger Muskel, der am Winkel des Zungenbeinastes kurzsehnig entspringt, hierauf einen rundlichen Muskelbauch bildet und mit geteilter Sehne (zum Durchtritte des zweibauchigen Muskels) am Horne des Zungenbeinkörpers endet.

Er hebt den Zungenbeinkörper in die Höhe.

(Bei den übrigen Tieren ist seine Endsehne nicht durchbohrt.)

4. Der **kleine Zungenbeinastmuskel des Zungenbeines, kurzer Zungenbeinmuskel,** *m. kerato-hyoideus brevis h.* (Fig. 304, a.)

Syn.: Dreieckiger Zungenbeinmuskel, Müller. Kurzer Zungenbeinmuskel, Gurlt.
Franz.: *Petit kérato-hyoïdien.*

Es ist dies ein kleiner, flacher Muskel, der den dreieckigen Raum zwischen Zungenbeinhorn und beiden unteren Zungenbeinästen ausfüllt, wobei er noch das untere Ende des grossen Zungenbeinastes erreicht.

Er hebt den Zungenbeinkörper und Kehlkopf.

Fig. 304.



Muskeln des Zungenbeins vom Pferde.
a Der kleine Zungenbeinastmuskel des Zungenbeines, b Quermuskel des Zungenbeins.

5. **Der Quermuskel des Zungenbeines,** *m. hyoideus transversus.* (Fig. 304, b.)

Franz.: *Transversal de l'hyoïde.*

Es ist dies ein ungepaarter, stark mit Fett durohwachsener, schwacher Mnskel, der im Bogen, unter dem Zungenmuskel der Zunge von einem mittleren Zungenbeinaste quer zu dem der anderen Seite geht.

Kopfmuskeln der Wiederkäuer.

Muskeln der Maulöffnung.

1. Kreismuskel der Lippen. (Fig. 305, b d und Fig. 306, b c.) Beim Rinde ist der Kreismuskel nicht vollständig. Es sind nur die Schneidezahnmuskeln und die Ausbreitung der Backenmuskeln an den Lippenwinkeln vorhanden. Jederseits geht ein Bündel an den inneren Nasenflügel.

An der Unterlippe heften sich die rudimentären Kreismuskeln einer Sehnenhaut an, die dicht unter der Schleimhaut liegt und mit dem Perioste des Unterkieferhalses zusammenhängt. (Fascie der Unterlippe.) — Bei dem

Schafe und der Ziege ist der Kreismuskel an der Oberlippe median gespalten (natürliche Hasenscharte.)

Die beiden Lippen des Rindes können infolge dieser Ausdehnung nur im ganzen bewegt werden. Der Kreismuskel trägt zur Erweiterung der Nasenlöcher bei. Die Lippen von Schaf und Ziege sind sehr beweglich.

2. Jochmuskel der Lippe ähnlich wie beim Pferde (s. S. 501.)

3. Stirnmuskel der Oberlippe (Fig. 307, e e′). Derselbe ist auch zweiästig und vom Pyramidenmuskel durchbohrt, jedoch geht nur eine sehr schwache Portion zur Lippe. Nach hinten hängt er mit dem Stirnhautmuskel zusammen. Die tiefe Portion verhält sich sehr eigentümlich, sie verbindet

Fig. 305.

Fig. 306.



Fig. 305. Oberlippe des Rindes. a a Flotzmaul von innen, Schleimhaut entfernt, b b Schneidezahnmuskel der Oberlippe, c c *Depressor septi nasi mobilis h.* (Meyer), d Kreismuskel, e Oberkiefernerv, f f Staffeln des harten Gaumens, 1 1 die beiden Nasengaumenlöcher, in welchen Sonden stecken. — Fig. 306. Unterlippe des Rindes von einwärts. a Fascie der Unterlippe, b b Schneidezahnmuskel, c Kreismuskel.

sich nämlich grösstenteils mit dem Knochen am Zwischenzahnrande (besitzt also zwei fixe Punkte), ein Teil seiner Fasern tritt dagegen an die äussere, häutige Wand des Nasenloches.

4. Besonderer Heber der Oberlippe (Fig. 307, c). Beim Rinde ist der Muskel kürzer, teilt sich in zwei Äste, deren Sehnen sich im Flotzmaule zu einem, durch Sehnenfasern mit der Haut verbundenen aponeurotischen Geflechtwerke auflösen. Dasselbe bildet die Grundlage des Flotzmaules.

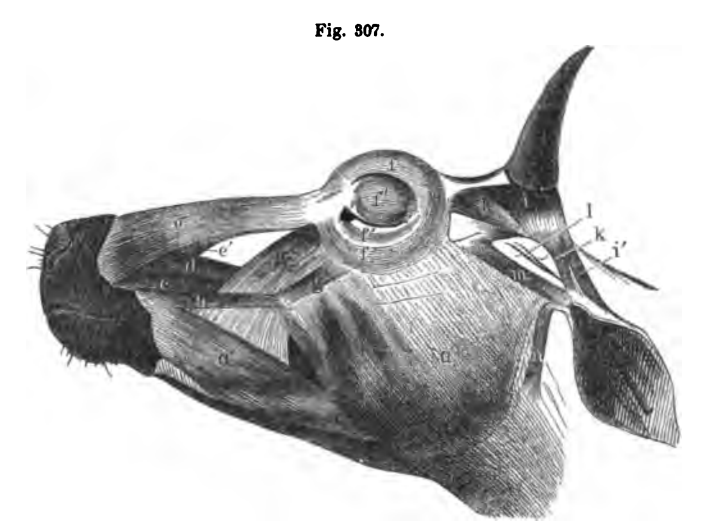
5. Der Niederzieher der Unterlippe ist breit, der ganzen Länge nach mit den Lippenmuskeln verbunden und endet mit seinen, jene des Kinnmuskels kreuzenden Fasern, in der Unterlippenfascie. Mit den unteren Backendrüsen ist er sehr innig verbunden.

6. Kinnmuskel. Beim Rinde hängen die beiden seitlichen Hälften nur unten in den Lippen zusammen, gegen den Kinnwinkel zu sind sie durch eine sehnige Scheidewand (*septum mentale*) getrennt. Die senkrechten Fasern entspringen von der Lippenfascie, die schief verlaufenden medial vom unteren Schneidezahnmuskel und zeichnen sich durch ihre, gegen die Medianebene zusammenlaufende Richtung aus.

7. Äusserer Wangenmuskel (Fig. 307, g g′). Derselbe ist viel

stärker als beim Pferde. Er zeigt zwei Portionen: α. die vordere stärkere Portion (g) breitet sich fächerförmig über die Backenmuskeln aus und endet am unteren Rande derselben an der Backenfascie. Ihre Fasern gehen zwischen den Läppchen der oberen Backendrüsen durch, hängen innig mit denselben zusammen und sind hier durch einen Sehnenstreif unterbrochen. β. Die hintere Portion (g') ist schwächer und geht locker über die oberen Backendrüsen hinweg. Diese Portion zieht sich vom Schläfenwinkel des Kreismuskels der

Fig. 307.



Oberflächliche Muskellage des Kopfes vom Rinde. a a' Kopfhautmuskel (a der den Masseter überziehende Teil, a' sog. Unterkiefermuskel der Lippe), b Jochmuskel der Lippe, c besonderer Aufheber der Oberlippe, d Pyramidenmuskel der Nase, e Stirnmuskel der Oberlippe, e' dessen tiefer Ast, f f' Kreismuskel der Augenlider, g g' äusserer Wangenmuskel, h i gemeinschaftlicher Ohrmuskel, i' k äussere Schildmuskeln der Muschel, l Gehörgangsmuskel, m unterer Einwärtszieher des Ohres (Gurlt), n Ohrdrüsenmuskel.

Augenlider herab, während die vorige unter dem medialen Augenwinkelbande entspringt.

Der ganze Muskel hebt die Backen und steht im Antagonismus zum Brustbeinkiefermuskel, der sie nach rückwärts ziehen kann.

8. Backenmuskeln ähnlich wie beim Pferde (s. S. 504.)

Muskeln der Nase.

9. Der pyramidenförmige Muskel der Nase (Fig. 307, d) hängt am Ursprunge mit dem besonderen Aufheber der Oberlippe zusammen und endet mit ästigen Sehnen am äusseren Nasenflügel. Eine grössere Sehne zieht sich zwischen die Nasenlöcher hinein und bildet in Verbindung mit den Muskeln der entgegengesetzten Seite ein oberflächliches, aponeurotisches Netzwerk, das sich mit der Haut und den Sehnenfasern des Lippenhebers verbindet. Durch einen zweiten Sehnenast bildet derselbe ein tieferes, fibröses Netzwerk, auf welchem die Schleimdrüsen aufsitzen. Von diesem Muskel

gehen auch Fasern an die, zwischen Nasenbein und Nasenfortsatz des Kleinkieferbeines ausgespannte Haut des Nasenloches.

10. (Fig. 305, c c.) An Stelle des fehlenden Quermuskels finden sich zwei viereckige, kräftige Muskeln *(depressor septi nasi mobilis hom.?)*, grosser Erweiterer der Nasenlöcher (Fürstenberg), die unmittelbar unter der Lippenschleimhaut liegen, am Körper der kleinen Kieferbeine entspringen und in der Umgebung der inneren Nasenwinkel an der Haut enden. Aussen sind sie von der Drüsenschichte des Flotzmaules und den Aponeurosen desselben bedeckt. Sie erweitern den inneren Nasenflügel.

11. Der kleine Kiefermuskel der Nase ist in der Hauptsache wie beim Pferde. Nach vorwärts ist er besonders stark entwickelt. Vom Knorpel der unteren Dütte geht ein stärkeres Bündel zum äusseren Nasenwinkel und kann ihn erweitern.

Muskeln des Kiefers.

12. Äusserer Kaumuskel. Beim Rinde läuft die mediale Portion, sich nur unter sehr schiefem Winkel mit der lateralen kreuzend, von oben nach unten und vorwärts. — Beim Schafe zeigt der Muskel drei, sich kreuzende Portionen.

13. Innerer Kaumuskel. Mediale und laterale Portion sind beim Rinde nur undeutlich getrennt, beide zeigen einen mehr schiefen Faserverlauf.

14. Schläfenmuskel. Beim Rinde liegt er weiter seitlich und hat, entsprechend der Schläfengrube, eine längliche Gestalt.

15. Der zweibauchige Muskel ist bei den Wiederkäuern unvollständig zweibauchig und von Sehnen durchzogen, durchbohrt den grossen Zungenbeinastmuskel nicht und ist durch eine querverlaufende Fleischplatte am oberen Ende des Kehlganges mit dem Muskel der anderen Seite verbunden.

16. Der Griffelmuskel des Unterkiefers fehlt den Wiederkäuern.

Muskeln der Zunge.

Dieselben sind denen des Pferdes im allgemeinen ähnlich (S. 511. Hervorzuheben ist nur, dass die Endsehne des grossen Zungenbeinastmuskels des Zungenbeines nicht durchbohrt und dass der Quermuskel des Zungenbeines zweiästig ist.

Kopfmuskeln des Schweines.

1. Der Kreismuskel der Lippen ist beim Schweine nur sehr schwach entwickelt und können die Lippen nur im ganzen bewegt werden.

2. Jochmuskel der Lippe ähnlich wie beim Pferde (S. 501).

3. Stirnmuskel der Oberlippe (Fig. 256, o) ist kurz, fleischig und einästig. Er geht von der Mitte des Nasenrückens zur Oberlippe.

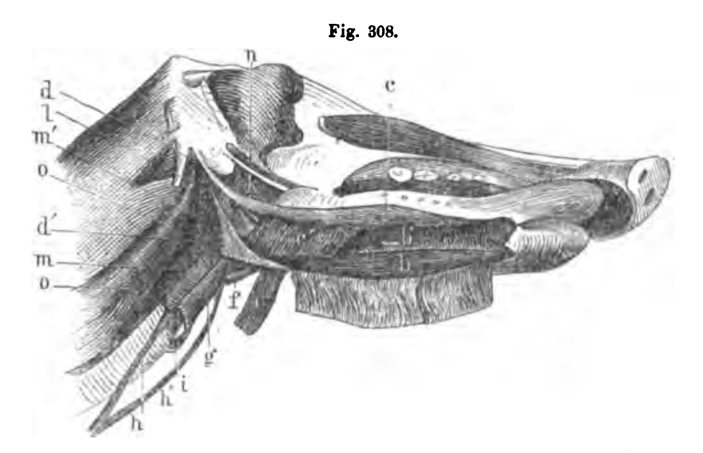
4. Der besondere Heber der Oberlippe (Fig. 256, l) verhält sich ähnlich wie beim Rinde, besitzt jedoch nur eine einfache Endsehne, die am vorderen Teile des Rüssels endet. An diese letztere setzt sich jedoch ein viereckiger Muskelbauch an, der vom Kleinkieferbein entspringt.

5. Der Niederzieher der Unterlippe fehlt beim Schwein, wenn man nicht ein Muskelbündel vom hinteren Rande des Backenmuskels, das sich mehr oder weniger deutlich trennen lässt, dafür gelten lassen will.

6. Der Kinnmuskel ist beim Schwein deutlich und rot.

7. Der äussere Wangenmuskel (Fig. 256, i) ist schmal, jedoch lang und liegt fast ganz auf dem Masseter.

Fig. 308.



Muskeln der Zunge, des Schlundkopfes etc. vom Schwein. a Kiefermuskel des Zungenbeines, a' Kiefermuskel der Zunge, b Kinnmuskel des Zungenbeines, b' Kinnmuskel der Zunge, c c' Zungenbeinastmuskel der Zunge. d Griffelmuskel des Zungenbeines, d' grosser Zungenbeinastmuskel des Zungenbienes, e Brustbeinmuskel des Zungenbeines, abgeschnitten, f Schultermuskel des Zungenbeines, abgeschn., g Zungenbeinschildmuskel, h h' Brustbeinschildmuskel, i Ring-Schildmuskel, k Flügelmuskel des Schlundkopfes, l Zungenbeinastmuskel desselben, m Schlundschnürer, m' mediane Platte derselben, n Griffelrollmuskel, o o grosser Kopfbeuger.

8. Backenmuskel wie beim Pferde (S. 504).

9. Der Niederzieher des Rüssels, Gurlt *(m. depressor rostri)*, findet sich nur beim Schweine. (Siehe den Pyramidenmuskel.)

10. Der pyramidenförmige Muskel der Nase (Fig. 256, m) entspringt von der Muskelgrube des Thränenbeines, ist stark und endet mit vielen, netzförmig verbundenen Sehnenfasern im äusseren Nasenflügel. Eine selbständig gewordene Portion, die stärker ist, als der Pyramidenmuskel selbst, wird als Niederzieher des Rüssels (*m. depressor rostri*) bezeichnet (Fig. 256, m'). Er endet mit einer starken Sehne am hinteren Ende des Rüssels und zieht die Rüsselscheibe rückwärts an.

11. Der Quermuskel der Nase wird nur durch einige, quer über den Rüsselknochen hinziehende Muskelfasern dargestellt.

12. Äusserer Kaumuskel (Fig. 256, p). Die Fasern beider Portionen verlaufen fast senkrecht.

13. Innerer Kaumuskel. Die beiden Portionen sind nicht deutlich getrennt.

14. Schläfenmuskel ähnlich wie beim Rinde (s. S. 518.)

15. Der zweibauchige Muskel ist einbauchig. Er entbehrt der Querplatte, welche sich beim Rinde findet, verhält sich aber im übrigen wie beim Wiederkäuer.

16. Der Griffelmuskel des Unterkiefers fehlt.

Muskeln der Zunge ähnlich wie beim Pferde (s. S. 511). Unterschiede bestehen in folgendem: 1. Die Endsehne des grossen Zungenbeinastmuskels des Zungenbeines (Fig. 308, d') ist nicht durchbohrt. 2. Der kleine Zungenbeinastmuskel des Zungenbeines ist wegen des Mangels der mittleren Äste jederseits in zwei Portionen zerfallen. 3. Der Quermuskel des Zungenbeines fehlt dem Schweine, wenn man nicht die obere Portion des vorigen Muskels dafür gelten lassen will. 4. Der Griffelmuskel des Zungenbeines (Fig. 308, d) ist beim Schweine höchst rudimentär.

Kopfmuskeln der Fleischfresser.

1. Kreismuskel der Lippen. Bei Hund und Katze ist er in der Medianlinie der Oberlippe gespalten (natürliche Hasenscharte) und findet sich in der Unterlippe nur in der Nähe der Lippenwinkel.

2. Der Jochmuskel der Lippe entspringt vom hinteren Rande des Schildknorpels vom Ohre, in Gemeinschaft mit einigen Muskelbündeln, die zur Kehlportion des Hals-Kopfhautmuskels treten.

3. Der Stirnmuskel der Lippe ist beim Fleischfresser ebenfalls einästig (Lippenast), und hängt mit dem Stirnmuskel des oberen Augenlides, mit der Fascie des gemeinschaftlichen Ohrmuskels, sowie mit dem äusseren Wangenmuskel zusammen.

4. Der besondere Heber der Oberlippe ist kaum vom Pyramidenmuskel der Nase zu trennen und stellt gleichsam nur die obere, stärkere Portion desselben dar. Die Sehne teilt sich am Rücken der Schnauze in viele feine Äste, die sich mit jenen des entgegengesetzten Muskels vereinigen. An die Endsehnen setzen sich Fasern des Stirnmuskels der Lippe fest. Er zieht die Schnauze zur Seite und nach aufwärts.

Gurlt lässt ihn mit dem Stirnmuskel verschmolzen sein und nach Rigot fehlt er ganz. Die, für diesen Muskel charakteristische, sehnige Verbindung mit dem der entgegengesetzten Seite lässt meiner Ansicht nach keinen Zweifel über seine Deutung zu.

5. Der Niederzieher der Unterlippe fehlt als eigener Muskel.

6. Der Kinnmuskel ist beim Fleischfresser höchst rudimentär.

7. Der äussere Wangenmuskel ist sehr dünn, im wesentlichen jedoch wie beim Rinde. Wie bei jenem hängt er mit dem Stirnmuskel der Lippen zusammen.

8. Der pyramidenförmige Muskel der Nase ist mit dem besonderen Aufheber der Oberlippe verbunden und endet mit vielen feinen Sehnenfasern im äusseren Nasenflügel, und mit einer ziemlich deutlich gesonderten Portion am Lippenmuskel *(m. caninus hom.)*.

9. Dem Fleischfresser fehlt der Quermuskel.

10. Äusserer Kaumuskel. Beim Fleischfresser sind beide Portionen stark entwickelt, der Faserverlauf ist umgekehrt wie beim Pferde.

11. Innerer Kaumuskel. Beide Portionen nicht deutlich getrennt.

12. Der Schläfenmuskel ist sehr stark, füllt die ganze Schläfengrube aus und wölbt sich noch über dieselbe hervor, so zwar, dass er nach hinten einen Teil der Nackenmuskeln deckt. Er wird nur durch ein sehr schwaches Fettpolster von der Periorbita getrennt. Zum Teile verschmilzt er mit dem äusseren Kaumuskel.

13. Der zweibauchige Muskel ist stark, namentlich am Kieferende. In seinem oberen Dritteile ist er durch einen undeutlichen Sehnenstreif unterbrochen. Am unteren Dritteile und hinteren Rand nehmen verstärkende Muskelbündel Ursprung. Von hier aus entspringen auch die oberen Muskelbündel des Kiefermuskels des Zungenbeins. Bei der Katze (nicht Hund) reicht er bis zum Kinnwinkel. Beim Fleischfresser ist dieser Muskel der hauptsächlichste Abzieher des Hinterkiefers. (Der Griffelmuskel des Unterkiefers fehlt dem Fleischfresser.)

Zungenmuskeln ähnlich wie beim Pferd (s. S. 511). Die Endsehne des grossen Zungenbeinastmuskels der Zunge ist nicht durchbohrt. Der Quermuskel des Zungenbeins fehlt.

Das Darmrohr.

Allgemeines.

Die Schleimhäute.

Als Schleimhaut, *membrana mucosa* oder kurzweg *Mucosa* bezeichnet man die Auskleidung der Hohlräume des Darmrohres und seiner Anhangsgebilde, sowie der Harn- und Geschlechtsorgane. Die Schleimhäute können von allen drei Keimblättern aus entstehen.

Man unterscheidet als wesentlichste Schichten an den Schleimhäuten: 1. die Epithelschicht, 2. die *Propria* und 3. die *Submucosa*.

1. Die, aus dem Entoderm hervorgegangene Epithelschicht, **Stratum epitheliale**, besteht aus Platten-, Pflaster-, Cylinder- oder Flimmerzellen in ein- oder mehrfacher Lage, je nach dem Orte des Vorkommens und der Zeit der Entwickelung. Die Epithelform hängt eng mit der physiologischen Aufgabe des betreffenden Schleimhautabschnittes zusammen.

2. Die Epithelien ruhen auf der eigentlichen Grundlage der Schleimhaut, dem **Stratum proprium** oder kurzweg *Propria* genannt, welches aus mehr oder weniger dicht gelagertem Bindegewebe besteht, in dem glatte Muskelfasern eingesprengt sein können. Diese können zahlreich vorkommen und eine eigene Lage bilden, das *Stratum musculare mucosae*, welches die Schleimhaut zur Zusammenziehung und Faltenbildung befähigt. Zwischen der Epithelscicht und der bindegewebigen *Propria* findet sich die glashelle Membran.

3. Das **Stratum submucosum** oder die *Submucosa* besteht aus lockerem, weitmaschigem Bindegewebe, wodurch eine Verschiebung der Schleimhaut auf der Unterlage ermöglicht wird; wo die *Submucosa* schwach entwickelt ist, sitzt die Schleimhaut fest auf.

Die Propria besitzt häufig einen Papillarkörper, dessen einzelne, Gefässschlingen führende Zotten im Epithel versteckt bleiben oder dieses mit emporheben können. Ersteres ist nur der Fall, wo das Epithel sehr dicke Lagen bildet. Die, über die Oberfläche hervorragenden Papillen oder Zotten verleihen nach ihrer Grösse und Form der Schleimhaut ein sammetartiges, höckeriges, blätteriges u. s. w. Aussehen. Am häufigsten sind haarförmige Papillen, doch kommen auch kegelförmige, widerhakenförmige, linsenförmige, zungenförmige Papillen vor, welche meist weich und biegsam sind, an manchen Orten aber durch Verhornung des Epitheles eine sehr derbe Beschaffenheit erhalten haben. Papillen, deren bindegewebige Grundlage nach oben in mehrere Spitzen ausläuft, nennt man zusammengesetzte, infolge starken Epithelüberzuges kommt die Spaltung jedoch häufig nicht zum äusserlichen Erscheinen.

Die Drüsen s. S. 525.

Die grösseren Blutgefässe der Schleimhäute verlaufen in der *Submucosa* und von da dringen feinere Ästchen in die *Propria* ein, in deren oberflächlichen Schichten, nahe dem Epithel, die Verzweigung in das Haargefässnetz stattfindet. Die verschiedene Füllung des letzteren mit Blut verleiht der Schleimhaut eine mehr oder weniger lebhaft rote Farbe. Die, ebenfalls in der Nähe der Epithelschicht beginnenden Lymphgefässe führen nach der Submucosa zu. In ihrer Bahn finden sich vielfach kleine, hirsekorngrosse Zellanhäufungen eingestreut, welche, in der Bindegewebsschicht der Schleimhaut liegend, häufig deren Oberfläche knötchenförmig hervorwölben. Sie werden als Lymphfollikel bezeichnet und bestehen aus cytogenem Bindegewebe (s. S. 27). In ihrer einfachsten Form sind sie nur undeutlich umschriebene Rundzellenanhäufungen. Physiologisch sind sie als Lymphdrüsen thätig (s. diese beim Lymphgefässsystem). Soweit sie nur vereinzelt in der Schleimhaut eingestreut sind, nennt man sie solitäre Follikel, zu vielen nebeneinander liegend, bilden sie an einigen Stellen auch grössere Platten. (Peyersche Platten der Dickdarmschleimhaut.)

Die Nerven der Schleimhäute endigen teils in der Bindegewebsschicht oder aber auch in Tastzellen, oder frei zwischen den Epithelzellen. Die gröberen Zweige verlaufen in der Submucosa.

Die serösen Häute.

Brust- und Bauchhöhle sind mit glatten, durchsichtigen Häuten ausgekleidet, welche auch die, in diesen Höhlen gelegenen Organe

überziehen. Da sie ständig mit einer, allerdings sehr geringen Menge serumartiger Flüssigkeit befeuchtet sind, nennt man die Auskleidung seröse Haut, die Höhle aber seröse Höhle. Die erstere, auch kurzweg Serosa genannt, ist aus dem Epithel der embryonalen, ungeteilten Leibeshöhle entstanden, welche später in die Bauchhöhle (Peritonealhöhle), die beiden Brustfellsäcke (Pleuralhöhlen) und den Herzbeutelsack (Pericardialhöhle) zerfällt.

Mit Ausnahme der Bauchhöhle, welche durch die enge Eileiteröffnung mit der Uterushöhle und dadurch mittelbar mit der Aussenwelt in Zusammenhang steht, sind diese Höhlen völlig abgeschlossen.

Die, in ihnen gelegenen Organe entwickeln sich ursprünglich dicht an der Wand und zwar vorzugsweise der dorsalen, später rücken sie tiefer in die Höhlung herein und bilden sich hier weiter aus. Dabei entsteht auf ihrer Oberfläche die Serosa, welche auch die, von dem Organ zur Höhlenwand überspringenden Bindegewebsbrücken überzieht und so kann man im fertigen Zustande in Brust- und Bauchhöhle, (nicht aber im Herzbeutel) folgende drei Abschnitte der Serosa unterscheiden:

1. Das parietale, d. h. Wandblatt, welches die Auskleidung der Höhlenwandung bildet.

2. Das viscerale oder Eingeweideblatt, welches die Organe überzieht. Diese beiden besitzt auch der Herzbeutel.

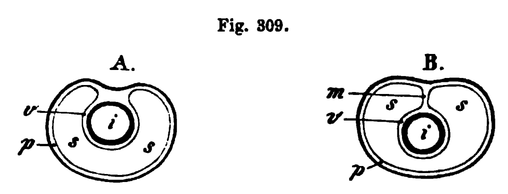
3. Das Mittelblatt, Übergangsblatt, auch Gekröse genannt.

Dieses stellt die Verbindung zwischen parietalem und visceralem Blatte her und da in seinem Verlaufe, wie aus Fig. 309 hervorgeht, zwei seröse Blätter einander dicht anliegen, nennt man diesen Teil der Serosa auch eine Duplikatur (Bauchfell-, Brustfellduplikatur). Das Mittelblatt fehlt dem Herzbeutel.

Bau. Die Grundlage der Serosa bildet eine zarte Bindegewebsschicht, welche von einem sehr stark abgeflachten Epithele bedeckt ist. Zwischen diesen Epithelien (auch Endothelien genannt), finden sich an vielen Stellen, z. B. am Zwerchfell, Öffnungen, Stomata, welche mit den Anfängen von Lymphgefässen in Verbindung stehen. Die Grenzen der Zellen sind meist erst nach Einwirkung von salpetersaurem Silber zu sehen, welche die Zellen als vieleckige, oder geduldspielartig, mit geschlängelten Rändern versehene Plättchen erscheinen lässt, an denen die Gegend des Kernes etwas hervorragt.

Unter der eigentlichen Serosa findet sich meist noch spärliches, subseröses Bindegewebe, in welchem die gröberen Blut- und Lymphgefässe verlaufen, während die feineren Zweige in das Bindegewebe der Serosa selbst eindringen.

Fig. 309.



Schema des Verhaltens einer serösen Haut zu dem überzogenen Eingeweideteil. i Eingeweiderohr, s seröse Höhle, v viscerales, p parietales Blatt, m Mittelblatt. (Gegenbaur.)

Die Drüsen.

Die Drüsen, welche durch Absonderung physiologisch wirkender Säfte von grösster Bedeutung für den Körper sind, entstehen vom Epithel eines der drei Keimblätter, dadurch, dass anfangs meist solide, später hohl werdende Zellzapfen in das unterliegende Gewebe vordringen. Nach der Form der weiteren Ausgestaltung dieser Zapfen unterscheidet man verschiedene Drüsensorten.

Bleibt es bei Bildung eines einzigen, unverzweigten Zellschlauches, so spricht man von einfach **schlauchförmiger, tubulöser** Drüse (Fig. 310, a a'); treiben jedoch mehrfach sich verzweigende Sprossen hinaus, so entsteht eine zusammengesetzt schlauchförmige Drüse (Fig. 310, b). Schlauchförmige Drüsen, deren blindendender Teil stark geschlängelt in einem Haufen zusammenliegt, sind Knäueldrüsen (Fig. 310, c). Auch die Knäueldrüsen können zusammengesetzt sein. An wenigen Orten kommen tubulöse Drüsen mit netzförmig sich verbindenden Drüsenschläuchen vor (Fig. 310, d).

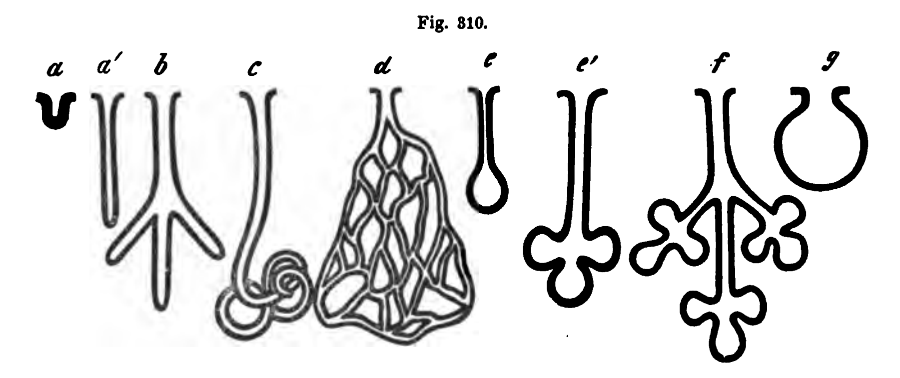
Der absondernde Teil beträgt bei den schlauchförmigen Drüsen meist ein bedeutendes Stück ihrer Länge; der der Oberfläche zunächst gelegene, ausführende Teil ist häufig, aber nicht immer, anders als der Drüsenschlauch selbst beschaffen. Ein Teil der tubulösen Drüsen entsteht übrigens nicht aus Epithelsprossen, sondern durch Fältelung und Nischenbildung der Schleimhaut.

Während bei den schlauchförmigen Drüsen der ganze Schlauch nahezu gleichweit bis an sein blindes Ende ist, weitet sich bei den **traubenförmigen** oder **acinösen** Drüsen (Fig. 310, e) der Endteil

kugelig aus. Die Drüsenbläschen oder -Läppchen bilden dann den eigentlich absondernden Teil, während die, von ihnen zur Oberfläche führenden Epithelröhren als die Ausführungsgänge anzusehen sind.

Auch die acinösen Drüsen können einfach oder zusammengesetzt sein (Fig. 310, e', f), je nachdem nur eins oder meh-

Fig. 310.



Schema der verschiedenen Drüsenformen.
a a' Einfach schlauchförmige Drüsen, b zusammengesetzt schlauchförmige Drüse, c Knäueldrüse, d netzförmige Drüse, e e' einfach traubenförmige Drüse, f zusammengesetzt traubenförmige Drüse, g blinder Follikel.

rere Träubchen um einen Ausführungsgang sich lagern. Durch massenhafte Zusammenlagerung von Acinis kann eine sehr umfangreiche Drüse entstehen, mit deren Grösse auch die Weite des, baumförmig in der Drüse sich verzweigenden Ausführungsgangwerkes übereinstimmt.

An manchen Orten kommen Schleimhauteinstülpungen vor, welche nicht als Drüsen angesehen werden können und als blinde Follikel bezeichnet werden (Fig. 310, g).

Die Epithelzellen der Drüsen sind pflasterartig, kegelförmig, cylindrisch, ein- oder mehrfach geschichtet. An vielen Drüsen kann man eine Aussen- und Innenzone der Zellen unterscheiden, von welchen die erstere häufig ein fein gestreiftes Aussehen hat (Stäbchenzellen), während sich in der, dem Drüsenlumen zugewendeten Innenzone der Zelle das Erzeugnis der Drüse bis zur Abgabe an die Oberfläche ansammeln kann. Umschlossen ist der Epithelschlauch oder das Drüsenbläschen meist von einer glashellen Tunica propria, an die sich eine Bindegewebsschicht anlegt. In letzterer verlaufen die, der Drüse das Nährmaterial zuführenden

Haargefässe und nicht selten sind glatte Muskelzellen darin eingestreut, welche eine Verkleinerung und Auspressung der Drüse herbeizuführen imstande sind. Auch die Anfänge der Lymphgefässe liegen in unmittelbarer Umgebung der Tunica propria.

Wo die Drüsenschläuche oder -Träubchen in grossen Mengen zusammenliegen, werden sie durch das intertubulöse bezw. interacinöse Bindegewebe zusammengehalten, wodurch gröbere Läppchen entstehen, die endlich zu vielen zusammen grosse Lappen bilden können. Dieses Bindegewebe ist zugleich der Träger für Gefässe und Nerven.

Über die Endigung der Nerven in den Drüsen ist bei den Säugetieren noch sehr wenig Sicheres bekannt.

An den grösseren Drüsen erhalten die Ausführungsgänge eine gewisse Selbständigkeit, indem sie auf weite Strecken zwischen anderen Organen hindurch verlaufen bis sie auf die Oberfläche ausmünden. Ihre Auskleidung nimmt dann die Beschaffenheit einer Schleimhaut an (z. B. am Euter, an der Gallenblase), und in der bindegewebigen Wand sind häufig Muskelfasern eingestreut, die an einigen Drüsenausführungsgängen (Samenleiter) starke Lagen bilden.

Flemming teilt die Drüsen ein in: Einzeldrüsen und zusammengesetzte; diese wieder in tubulöse und alveoläre. Die Einzeldrüsen unterscheidet er zudem in unverästelte und verästelte, die zusammengesetzten in lobuläre (Leber) und lobäre.

Das Darmrohr und seine Anhangsgebilde.

Wie in der Einleitung gezeigt, wird aus dem ursprünglich im Embryonalschild vorn und hinten blind endigenden Darm dadurch ein Kanal, dass der Kopfdarm gegen die Mundbucht zu durchbricht, am Schwanzdarm aber sich der After ausbildet. An dem anfangs einfachen Rohre, welches durch den Nabelblasenstiel noch mit der Nabelblase in offener Verbindung steht, treten bald weitere Sonderungen ein. Der craniale Teil sondert sich in Maul- und Nasenhöhle, Rachenhöhle, Schlund- und Lungenanlage. Aus den, zwischen den Schlundbögen gelegenen Schlundspalten bezw. Taschen bilden sich teils drüsige Organe (Schild- und Thyumsdrüse); die erste Schlundspalte aber wandelt sich in die Anlage des äusseren Gehörganges und der Paukenhöhle des Ohres um. Am Mitteldarme sondert sich der Magen als sackige Ausbuchtung von dem engeren

Darmrohr, an dessen Anfangsteil die Anlagen der Leber und Bauchspeicheldrüse hervorsprossen. Das Darmrohr selbst verlängert sich beträchtlich, bildet Schlingen und lässt bald Dünn- und Dickdarm unterscheiden, welche ebenso, wie der Magen durch ein Gekröse an der dorsalen Bauchwand befestigt sind. Der Enddarm schliesslich tritt in Verbindung mit den Ausführungsgängen der Geschlechts- und Harnorgane und wird dadurch zur Kloake, an der sich erst später die Trennung in die Wege für den Darminhalt einerseits, und für Harn- und Geschlechtserzeugnisse andererseits einstellt.

Soweit das Darmrohr und seine Anhänge in der Leibeshöhle, dem früheren Cölom, später Brust- und Bauchhöhle eingeschlossen sind, besitzen sie einen serösen Überzug. Die innere Oberfläche des Darmrohres aber ist von Schleimhaut ausgekleidet.

Der Vorderdarm.

Maul- Rachenhöhle und Schlund bilden die, dem Magen die Nahrung zuführenden Teile und stehen in Bezug auf ihren Bau einander viel näher als dem Darmrohre.

Die Maulhöhle, von der Nasenhöhle durch das quer von den Seiten hereinwachsende Gaumengewölbe getrennt, bleibt bei allen Haustieren, mit Ausnahme des Pferdes durch einen engen Gang mit dieser in Verbindung. Im Gaumengewölbe bildet sich nasal Knochenmasse aus und die darauf angeheftete Schleimhaut hat gegenüber dem caudalen Teile des Gaumens eine derbe Beschaffenheit, harter und weicher Gaumen. Die, im caudalen Teile der Mundbucht sich anlegende Zunge, ursprünglich aus einem unpaaren und zwei paarigen Höckerchen bestehend, wuchert bald mächtig nach vorne und füllt vor der Sonderung in Maul- und Nasenhöhle die ganze Bucht aus. Mit dem Hereinwachsen des Gaumens wird sie in die Maulhöhle gedrängt und erhält bestimmtere Formen. Die drei Speicheldrüsenpaare des Kopfes legen sich, ebenso wie die übrigen kleineren Drüsen der Maulhöhle und Zunge als Epithelschläuche mit knotig aufgetriebenen Enden an, welche, vielfach sich verzweigend, schliesslich gut umschriebene Gruppen bilden. Dadurch endlich, dass der Anlage der Kieferknochen entlang sich der Zahnwall und an seiner Stelle die Zähne bilden, wird die Maulhöhle in einen, ausserhalb der Zahnreihe gelegenen Teil, den Vor-

hof und die, innerhalb derselben gelegene eigentliche Maulhöhle geschieden. Die Begrenzung des Vorhofes nach aussen bilden als Seitenwand die Backen und als nasale Wand die Lippen mit der Maulspalte.

Nach hinten (caudal) stehen Maul- und Nasenhöhle in Verbindung, indem die Schlundenge unter dem caudalen Rande des Gaumens in die Rachenhöhle führt, wo sich Verdauungs- und Luftwege kreuzen.

Die **Maulhöhle**, *cavum oris.*

Die Maulhöhle zeigt vier Wände, am vorderen und hinteren Ende ist sie offen.

Ihre knöcherne Grundlage bilden Gaumengewölbe und Unterkiefer. Die dorsale Wand wird vom harten Gaumen, die Seitenwände von den Backen und die ventrale Wand*) vom Zungenrücken und dem Körper des Zungenbeines hergestellt.

Das vordere Ende bilden die Lippen, welche zwischen sich die Lippen- oder Maulspalte (*rima oris,* Maul)**) freilassen. Das hintere Ende, der Grund der Maulhöhle, wird durch den weichen Gaumen begrenzt, der Abschluss nach hinten jedoch ist nicht vollständig; es führt hier vielmehr eine Öffnung, die Schlundenge *(isthmus faucium)* in die Rachenhöhle.

Die Maulhöhle selbst zerfällt durch die Zahnreihen in eine äussere und innere Abteilung. Die erstere *(vestibulum oris hom.)****) befindet sich zwischen Lippen, Backen und den Zahnreihen. Die mediale Abteilung oder eigentliche Maulhöhle *(cavum oris internum h.)* ist der, von den Zahnreihen begrenzte Raum. — Beide Abteilungen stehen bei geschlossenen Kiefern vorn und hinten jederseits in Verbindung. Ihre vordere Verbindung liegt zwischen den zahnlosen Zwischenzahnrändern beider Kiefer, die hintere Verbindung befindet sich hinter dem letzten Backzahne jeder Reihe.

Im Zustande der Ruhe und bei geschlossenen Kiefern wird die Maulhöhle von den, in ihr gelegenen Organen fast vollständig ausgefüllt. Durch Bewegung der Zunge, Kiefer, Backen etc. kann jedoch ein luftleerer oder lufthaltiger Raum geschaffen werden. Der Vorgang des Schluckens und Saufens beruht auf der Möglichkeit, dass die Maulhöhle nach allen Richtungen hin verengert und der Bissen

---

*) Boden der Mundhöhle b. M.

**) Maulhöhleneingang, *os.*

***) *Cavum buccale, cavum oris externum.*

hindurch gepresst, oder ein luftverdünnter Raum erzeugt und dadurch Flüssigkeit angesogen werden kann.

Die ganze Maulhöhle wird, mit Ausnahme der Zähne, von einer Schleimhaut ausgekleidet, die in unmittelbarer Verbindung mit jener der Rachenhöhle und jener, der in die Maulhöhle ausmündenden Drüsengänge steht. Bei allen Haustieren, mit alleiniger Ausnahme des Pferdes, steht sie auch in Verbindung mit der Schleimhaut der Nasenhöhle durch den Nasengaumengang.

In der Maulhöhle werden die Nahrungsmittel aufgenommen, zerkleinert (gekaut) und durch die Einspeichelung physikalisch und chemisch für die eigentliche Verdauung und den Schlingakt vorbereitet.

Die **Lippen**, *labia*.

Syn.: *Labia oris*, Lefzen.

An Ober- und Unterlippe *(labium superius et inferius hom.)* unterscheidet man zwei Flächen, den Grund und freien Rand. — Die äussere Fläche ist von der allgemeinen Decke überzogen und von gewöhnlichen Deckhaaren, längeren Tast- oder Fühlhaaren bedeckt.*) Gegen den Lippenrand hin werden die Deckhaare starr, borstig und wirken hier gleichsam als Bürste. In der Medianlinie der äusseren Fläche findet sich die breite, flache Lippenrinne, und an jener der Unterlippe eine, nur durch eine schwache Querrinne von der eigentlichen Lippe getrennte, hügelige Hervorragung, das Kinn *(mentum)*.

Die innere, von der Schleimhaut überzogene Maulhöhlenfläche hat eine, je nach dem Blutreichtum, mehr oder weniger deutlich rosenrote Färbung mit einem Stich ins Gelbliche.**) Häufig ist sie durch Pigmenteinlagerung schwarz gefleckt oder marmoriert. Kleine, etwas hervorstehende, stecknadelkopfgrosse Pünktchen bezeichnen die Mündungen der Lippendrüsen.

Der freie Rand bildet eine scharfgezeichnete Kante, an der die allgemeine Decke und die Maulschleimhaut, ohne vermittelnden Übergang, aneinanderstossen. Die Stellen, wo die freien Ränder beider Lippen zusammenstossen, heissen die Lippenwinkel.

Als Grund wird der, am Körper der Kleinkieferbeine und des Unterkiefers befestigte Teil bezeichnet. Diese Befestigung erfolgt hauptsächlich durch die, auf den Knochen überspringende Schleimhaut und durch die Schneidezahnmuskeln. Nach aussen geht der Lippengrund in die umliegenden Backen, Nasenflügel, Kinn über.

---

*) Zuweilen bilden dieselben beim Pferde einen förmlichen Schnurrbart.

**) Die normale Färbung kann nur am lebenden Tiere beobachtet werden.



Struktur. Die Lippen werden von der allgemeinen Decke, der Schleimhaut, Muskeln, Gefässen und Nerven, sowie Drüsen gebildet. Die allgemeine Decke ist fein, sehr empfindlich und innig mit den darunter gelegenen Muskeln verbunden. Sie entbehrt grösstenteils einer subkutanen Zellgewebsschicht. (Die Muskeln vid. pag. 501.)

Die Lippendrüsen zählen zu den acinösen. Sie beginnen eine Strecke weit vom Lippenrande entfernt und liegen zum Teil dicht unter der Mucosa, zum Teil tief zwischen den Fasern der Lippenmuskeln. Jene der Oberlippe bilden ein starkes Lager von gelbrötlichen Läppchen, die mit einer Menge von Öffnungen auf der Spitze kleiner, stecknadelkopfgrosser Hügelchen an der freien Schleimhautoberfläche münden. In der Tiefe der Lippenwinkel und von dem Backenmuskel bedeckt, findet sich ebenfalls ein grösseres, kleinkörniges Drüsenpolster, das bis zum zweiten Backzahne zurückreicht und fast mit den oberen Backendrüsen zusammenstösst.

An der Unterlippe sind die Drüsen weit sparsamer. Sie beschränken sich hauptsächlich auf die Lippenwinkel; hier findet sich unter dem ersten Backzahne und von dem Schneidezahnmuskel bedeckt, ebenfalls ein feinkörniger, stärkerer Drüsenhaufen, der nur durch einen schmalen Zwischenraum von dem zuletzt erwähnten Drüsenhaufen der Oberlippe geschieden ist.

Die Oberlippe ist beim Pferde sehr beweglich, weniger die Unterlippe. Sogenannte Lippenbändchen *(frenula labiorum)* sind nicht vorhanden. Die als solche Beschriebenen bilden sich erst bei starkem Zurückschlagen der Lippen durch Fältelung der Schleimhaut. Als „*frenulum*" dürfen übrigens nur Schleimhautfalten bezeichnet werden, die in der Medianfläche des Körpers liegen und nicht verstreichbar sind.

Die Backen, *buccae.*

Die Backen bilden die Seitenwände der Maulhöhle. Sie beginnen über den letzten Backenzähnen jeder Reihe, heften sich nach oben an die Gross- und Kleinkieferbeine über deren Zahnfortsatz, sowie am Unterkiefer unter dem oberen Rande an und reichen bis zum Lippenwinkel.

Sie haben eine unregelmässig viereckige Gestalt, sind unten breit und oben sehr verschmälert. Die äussere Fläche ist im hinteren Dritteile von dem äusseren Kaumuskel, vorne von der allgemeinen Decke bedeckt. Die innere Fläche ist glatt, von der Maulschleimhaut überzogen, ohne sichtbare Papillen und in der Höhe des dritten Oberkieferbackzahnes vom Ausführungsgange der Ohrspeicheldrüse durchbohrt. Sie bildet hier einen runden, platten Wulst. In der Höhe des Alveolarrandes vom Ober- und Unter-

kiefer bemerkt man die zahlreichen, punktförmigen, in zwei Längslinien gestellten Ausmündungen der Backendrüsen. Das hintere Ende heftet sich vermittelst des Backenmuskels an den Ober- und Unterkiefer an und das vordere Ende geht ohne Grenze in beide Lippen über.

Die Grundlage der Backen bilden die Backenmuskeln, ausserdem tragen sämtliche pag. 502—4 erwähnten Muskeln, mit Ausnahme von 4, 6, dazu bei. An ihrer Bildung beteiligen sich ferner die Maulschleimhaut, die oberen und unteren Backendrüsen, Gefässe und Nerven. Abgesehen von den oberen und unteren Backendrüsen, sind die Backen drüsenlos.

Die **oberen Backendrüsen** *(glandulae buccales superiores)* (Fig. 312, c) bilden einen langgestreckten Drüsenhaufen, der am oberen Rande des Backenmuskels seine Lage hat. Ein Teil der gelblich gefärbten Drüsenläppchen liegt zwischen den Muskelbündeln der Backen. Hinten ist die Drüse vom Masseter bedeckt und vereinigt sich hinter dem letzten Backzahne mit den unteren Backendrüsen. Sie gehört zu den zusammengesetzt traubigen Drüsen; jedes Läppchen mündet mit einem Ausführungsgang in der Höhe des Alveolarrandes in den Vorhof der Maulhöhle (Fig. 311, h).

Die **unteren Backendrüsen** *(glandulae buccales inferiores)* sind beträchtlicher, als die oberen, und liegen, bedeckt vom Abzieher der Unterlippe, am unteren Backenrande. Ihre Drüsenkörner sind kleiner und mehr rötlich gefärbt. Sie münden mit vielen Öffnungen in langer Reihe aus (Fig. 311, i). Im übrigen verhalten sie sich wie die oberen. Sowohl obere als untere Backendrüsen hängen unmittelbar der Aussenfläche der Backenschleimhaut an. Bei der Zusammenziehung der Backen — also auch beim Kauen — wird ihr Inhalt durch die umliegenden Muskeln ausgepresst.

Die Arterien der Backen stammen von der äusseren und inneren Kinnbackenarterie; die Venen münden in den oberen und unteren Verbindungsast. Die Lymphgefässe führen zu den Kehlgangsdrüsen und oberen Halsdrüsen. Die Nerven stammen vom 5. und 7. Nervenpaare ab.

Die Backen haben hauptsächlich den Zweck, das in den Vorhof der Maulhöhle geratene Futter wieder in die eigentliche Maulhöhle zurück zu bringen. Bei Lähmung der Backen kann dies nicht mehr geschehen, das Futter verwest und erzeugt Geschwüre und dgl.

An den Backen und in den Vorhof der Maulhöhle ergiesst die Ohrspeicheldrüse, sowie beide Backendrüsen ihr Sekret, von welchem der Bissen durchweicht und schlüpferig gemacht wird.

Harter Gaumen, *palatum durum.* (Fig. 311, k.)

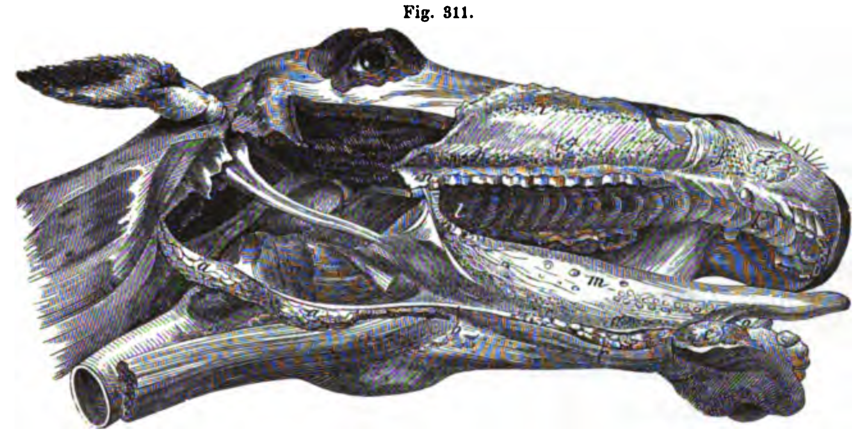
Unter hartem Gaumen versteht man jenen Teil der Maul-

schleimhaut, der das Gaumengewölbe überkleidet, von den Gaumenbeinen bis zu den Schneidezähnen reicht und seitlich bis zu den Backzahnreihen und Zwischenzahnrändern sich erstreckt.

Die obere Fläche desselben verbindet sich mit den Knochen des Gaumengewölbes und zwar inniger nach hinten als vorne.*)

Die untere, der Maulhöhle zugekehrte Fläche ist schwach konkav und hinten breiter als vorn. Am schmalsten ist sie am Zwischenzahnrande (Höhe des Hakenzahnes). Sie zeigt neben der undeutlichen medianen Naht zwei Reihen, mit ihrer Konvexität nach vorn gerichteter Gaumenstaffeln. Dieselben stehen, vom

Fig. 311.



Pferdekopf mit entferntem rechtem Unterkieferaste und präparierten Drüsen. a a Die Kinnbackendrüse. b deren Ausführungsgang, c Unterzungendrüse, d die Mündungen der Rivinischen Gänge, e e Lippendrüsen, f Mündungen von deren Ausführungsgängen, g Mündungsstelle des Ohrspeicheldrüsenganges, h Mündungen der oberen und i der unteren Backendrüsen, k der harte, l der weiche Gaumen, m die Zunge, n Zungenpfeiler des Gaumensegels, o Zungenbändchen. (Leyh.)

1. Backzahn begonnen, nach vorwärts weiter auseinander und sind deutlicher, als von dort an nach rückwärts. Die hintersten sind verwischt. Alle (16 bis 20 an der Zahl) besitzen einen freien, ungezähnten, nach hinten gerichteten Rand.

Das hintere Ende geht ohne scharfe Grenzen in den weichen Gaumen über. In der Höhe des letzten Backzahnes finden sich zwei vorspringende, rundliche Wülste von schwammiger Beschaffenheit, unter welchen sich eine Gruppe kleiner, acinöser Schleimdrüsen befindet.

Das vordere Ende liegt dem Körper und den Gaumenfortsätzen der Kleinkieferbeine auf, ist wulstig vorspringend und verschieblich. Bei jungen Pferden mit Milchgebiss steht dieser Wulst

*) Der harte Gaumen ist daher nach vorne weniger verschiebbar, als nach hinten.

meist in einer Ebene mit der Reibefläche der Schneidezähne, sogar darüber hinaus, ohne dass ein krankhafter Zustand vorhanden wäre; bei älteren Tieren liegt er unter der Höhe der Reibefläche der Schneidezähne.

An den seitlichen Rändern geht der harte Gaumen ins Zahnfleisch und dann in die Backenschleimhaut über. — Die Farbe ist schwach rötlich, bisweilen schwarz marmoriert, im Tode, namentlich bei verbluteten Tieren fast rein weiss.

Bau. Der harte Gaumen ist wie die Maulhöhlenschleimhaut überhaupt gebaut und beim Pferde drüsenlos. Auf die eigentliche Schleimhaut folgt eine, namentlich nach vorwärts gut entwickelte Submucosa und dann das Periost des Gaumengewölbes. Die Papillen der Schleimhaut stehen in Büscheln bei einander und sind nach hinten gerichtet. In der Submucosa befindet sich ein sehr entwickeltes, klappenloses Venennetz — ein förmlicher Schwellkörper. Dasselbe ist in den hinteren Teilen einfach, vorne an den Schneidezähnen 4—5fach geschichtet. Die Venen bilden die Grundlage der Staffeln und man könnte von förmlichen Venenstaffeln reden. Sie bilden eine Naht und sparsame Äste verbinden die rechte und linke Hälfte dieses Venengeflechtes.

Die Nerven stammen vom 5. und sympathischen ab.

Zahnfleisch, *gingiva.*

Unter Zahnfleisch versteht man jenen Teil der Maulschleimhaut, der in Form schwacher Wülste den Hals der Zähne umgiebt und zu deren Befestigung beiträgt. Durch eine ziemlich scharfe Linie ist es vom harten Gaumen und der Backenschleimhaut abgegrenzt und setzt sich andernteils unmittelbar in das Zahnfach als sog. Alveolarperiost fort*). Seine Verbindung mit dem Knochen ist innig, die Farbe rötlich. Kurze Zeit nach dem Ausbruch der Zähne besitzt es einen lebhaft roten Hof an der Durchbruchstelle.

Die Textur ist die der Maulschleimhaut im allgemeinen. Über dem letzten Backzahne findet sich beim Pferde ein bohnengrosser Wulst (Papille), der eine Menge feiner Furchen zeigt. Unter der Propria der Schleimhaut liegen viele acinöse Schleimdrüsen.

*) Bei älteren Pferden tritt öfters eine Verknöcherung des Alveolarperiostes der Backenzähne ein und dann scheint es zu fehlen. Dies mag auch Schwab veranlasst haben anzugeben, an den Backenzähnen gehe das Zahnfleisch nicht in das Alveolarperiost über, von dessen Gegenteil man sich übrigens leicht an jedem jungen Pferdebackzahn überzeugen kann.



Weicher Gaumen, *palatum molle* (Fig. 311, 1).

Syn.: Gaumensegel, Gaumenvorhang. *Velum palatinum*, *palatum mobile, p. pendulum.*

Das Gaumensegel bildet die Fortsetzung des harten Gaumens nach rückwärts und stellt eine, die Maulhöhle von der Rachenhöhle trennende Schleimhautfalte dar, die beim Pferdegeschlecht unter allen unseren Haussäugetieren ihre grösste Entwickelung erreicht hat. Es spannt sich in schiefer Richtung vom freien Rande der Gaumenbeine nach ab- und rückwärts und liegt mit seinem unteren Rande dem Zungengrunde unmittelbar auf.

Nach oben und vorn ist es an die Gaumenbeine befestigt, seitlich, am oberen Ende der Backen und der Flügelmuskeln; nach rückwärts und unten steht es durch Schleimhautfalten (sog. Pfeiler) mit der Zunge und dem Kehlkopfe in Verbindung.

Es besitzt eine unregelmässig viereckige Gestalt und lässt zwei Flächen unterscheiden.

Die untere, vordere oder Maulhöhlenfläche ist von der Maulhöhlenschleimhaut überzogen und zeigt ein runzeliges Aussehen, welches durch viele Schleimhautfurchen erzeugt wird. Zwei sagittale, tiefe, am freien hinteren Rande ausmündende Furchen zeigen die Grenze des Zapfenmuskels an. Beim Anspannen des weichen Gaumens sieht man eine Menge feinster, punktförmiger Öffnungen. Es sind dies die Ausmündungen der Schleimdrüsen. Dieser Drüsenreichtum ist die Ursache der stets schlüpferigen Beschaffenheit der Maulhöhlenfläche. Die obere, hintere oder Rachenhöhlenfläche ist von einer Fortsetzung der Nasenhöhlenschleimhaut überzogen. Diese ist straffer gespannt und nicht so leicht verschiebbar.

Der vordere, obere Rand ist konvex und an den Gaumenbeinen und Flügelbeinen befestigt. Die Seitenränder stossen an die Backen, den Flügelmuskel und biegen sich in die Seitenwände der Rachenhöhle und der Backen um.

Der hintere, untere oder Zungenrand zeigt einen Ausschnitt, den **Gaumenbogen** *(arcus palatinus)*, der mit dem Zungengrunde die **Schlundenge** *(isthmus faucium)* bildet. Von ihm aus setzen sich seitlich zwei Schleimhautfalten, **Kehlkopfpfeiler,** nach rückwärts fort, laufen seitlich an dem Luftröhrenkopf vorüber und vereinigen sich wieder in einem Bogen an der unteren Wand der Rachenhöhle. Zwei ähnliche, aber viel kürzere Pfeiler — die vorderen oder **Zungenpfeiler** genannt — gehen in der Höhe des letzten Backzahnes in Form einer Schleimhautfalte an die Seitenränder der

Zunge *). Zwischen beiden Pfeilern jeder Seite und dem Zungengrunde bleibt ein dreieckiger, schwach vertiefter Raum, in welchem sich in einer Länge von ca. 12 cm und seitlich vom Zungengrunde in veränderlicher Zahl Einstülpungen der Schleimhaut (sog. blinde Gruben, *(foramina coeca)* finden, die eine Tiefe von 1,5 cm erreichen können. Die Aussenwand dieser Einstülpungen ist mit lymphoiden Follikeln besetzt. Die ganze Gruppe stellt in ihrer Gesamtheit die **Mandel** *(tonsilla v. amygdala)* dar. In die blinden Gruben münden eine Menge von Schleimdrüsen ein und es können deren Mündungen als feinste Öffnungen beim Auseinanderspannen der Schleimhaut noch mit unbewaffnetem Auge wahrgenommen werden. (Vid. Zunge.)

Bau. Die Grundlage des Gaumensegels bildet der, in seinem vorderen Teile sehnige, gemeinschaftliche Gaumen- und Zapfenmuskel. Auf der Maulhöhlenfläche desselben folgt nun eine fingerdicke, gegen den Gaumenbogen schwächer werdende Lage acinöser, gelblich gefärbter Schleimdrüsen — Gaumendrüsen *(glandulae palatinae)* — die gegen den harten Gaumen hin allmählich sich verlieren. Auf diese Drüsenlage, die nur locker den Muskeln aufsitzt, folgt die Maulhöhlenschleimhaut.

Die Schleimhaut an der Rachenhöhlenfläche des Gaumensegels ist ebenfalls leicht von der Muskellage abtrennbar und besitzt auch eine dünne Lage acinöser Schleimdrüsen, die zum grössten Teile in der Submucosa, zum Teil in der Propria der Schleimhaut ihre Lage haben.

Die Arterien stammen von der inneren Kinnbackenarterie ab. Die Nerven stammen vom 5., 9. und Sympathicus. Ein Teil der Nervenfasern (des 9.) endet in sog. Geschmacksknospen. In einem Fall fand ich (Franck) beim Pferde jederseits am Gaumensegel (Maulhöhlenfläche) eine deutliche, umwallte Papille, wie am Zungengrunde.

Die starke Entwickelung des Gaumensegels beim Einhufer macht das Erbrechen durch die Maulhöhle unmöglich. Beim Schlingen wird das Gaumensegel in die Höhe gehoben, vermag jedoch die Choanen in dieser Stellung nicht völlig zu schliessen. (Siehe auch Rachenhöhle.)

Zunge, *lingua*.

Syn.: Glossa, glotta.

Die Zunge stellt ein weiches, die ventrale Wand der Maulhöhle bildendes Organ dar, das sich am Zungenbeine, an beiden Ästen des Unterkiefers und im Kinnwinkel befestigt, und vermittelst der Zungenpfeiler mit dem Gaumensegel in Verbindung steht.

---

*) Sie stossen nach vorn beim Pferde nicht zu einem Gaumenbogen zusammen. Es ist vielmehr zwischen dem Scheitel des Gaumenbogens und dem Anfange der Zungenpfeiler ein Raum von 8,5 cm.

Form und Einteilung. Man unterscheidet an der Zunge den Grund oder die Wurzel, den Körper oder das Mittelstück und die freie Spitze.

Die Zungenwurzel *(radix linguae)* heftet sich an den Zungenbeinkörper, sowie durch die Zungenpfeiler, am weichen Gaumen an. Das Mittelstück reicht bis zum Kinnwinkel und ist durch Muskeln und die Schleimhaut an den Kieferästen befestigt. Die Spitze *(apex linguae)* ist frei, platt, spatelförmg iund macht bei den Einhufern fast ¹/₃ der ganzen Zunge aus.

Die Zunge zeigt zwei Flächen. Die obere Fläche, der Zungenrücken *(dorsum linguae)*, liegt bei geschlossenem Maule unmittelbar dem harten und weichen Gaumen an, hat ein sammtartiges Aussehen, ist vorn schwach gewölbt und gegen den Zungengrund schwach ausgehöhlt. Am Zungengrund zeigt sie eine schlüpferige Beschaffenheit, ist runzelig und lässt viele, einige Millimeter tiefe, blinde Grübchen wahrnehmen. In diesen Grübchen, sowie an der ganzen freien Oberfläche des Zungengrundes münden eine Menge kleiner Schleimdrüschen ein, deren Öffnungen man als feinste Pünktchen beim Ausspannen der Schleimhaut gerade noch mit blossem Auge erkennen kann. Die untere Fläche ist von geringem Umfang, glatt und zeigt rechts und links, in einer langen Reihe gelegen, die punktförmigen Ausführungsgänge der Sublingualdrüsen, sowie das mediane, gegen den Kinnwinkel sich hinziehende Zungenbändchen *(frenulum linguae)*, welches von einer Falte der Schleimhaut gebildet wird.

Die Ränder zerfallen in einen rechten und linken. Gegen den Zungengrund breiten sich beide flächig aus, Seitenflächen; an der Spitze gehen sie im Bogen in einander über.

Die, die ganze Zunge überkleidende Schleimhaut trägt an ihrer Rückenfläche (nicht an der unteren) eine Menge kleiner, verschieden gestalteter Fortsätze, die als Geschmackswärzchen oder Geschmackspapillen bezeichnet werden. Man unterscheidet drei Formen.

1. Die **fadenförmigen** oder **haarförmigen Papillen** *(papillae filiformes)*. Sie bedecken in Form eines dichten Filzes die Zungenoberfläche und sind die Ursache der sammtartigen Beschaffenheit derselben. Sie erreichen eine Länge von 1 mm und bekommen durch die Einwirkung des Futters eine gelbliche oder bräunliche Farbe. Sie fehlen am Zungengrunde, sowie an der Oberfläche der umwallten und schwammigen Papillen und der gefalteten Papille. Bei verschiedenen Tieren ändert ihre Form bedeutend.

2. Die **schwamm-** oder **linsenförmigen Papillen** *(papillae fungiformes)* liegen an den Seitenrändern, am Zungenrücken zwischen den fadenförmigen und besonders zahlreich an der Zungenspitze (Leisering)*). Sie fehlen am Zungengrunde, sind rundlich, von weisslicher Farbe und erreichen die Grösse eines Stecknadelkopfes.

3. Die **umwallten Papillen** *(papillae circumvallatae)* **) können als zusammengesetzte linsenförmige angesehen werden. Sie liegen in der Zahl 2 (ausnahmsweise 3 bis 5, aber dann kleiner)***) am Zungengrunde, sind von einer kreisförmigen Schleimhautfurche und diese von einem Schleimhautwalle umgeben. In der Tiefe der Furche bemerkt man einen Kranz kleinster, gerade noch mit unbewaffnetem Auge erkennbarer Pünktchen, an welchen sich die Ausmündungen von Drüsen befinden (vergl. pag. 567). Die Oberfläche der Papillen ist in viele flache, rundliche Wärzchen zerklüftet.

4. Die **gefaltete Papille** *(papilla foliata)* †) befindet sich jederseits in Gestalt eines bohnengrossen, an der Oberfläche durch 8 bis 10 quergehende Einschnitte vielfach zerklüfteten Wulstes an den Seitenrändern des Zungengrundes und zwar am unteren Ende der Zungenpfeiler des Gaumensegels. Der Schleimhautwall, durch welchen sich die wallförmigen Papillen auszeichnen, fehlt ihm. In der Tiefe der Furchen münden Drüschen aus (vid. pag. 567).

Bau. Die Zunge wird von den pag. 511 aufgezählten Muskeln, der Zungenschleimhaut, von Drüsen, Gefässen, Nerven und Fett gebildet.

a. Schleimhaut. Die Zungenschleimhaut ist am Zungenrücken und namentlich an den vorderen zwei Dritteilen desselben sehr stark und an dem letzteren Teil innig mit der darunter gelegenen Muskulatur verbunden. Dasselbe ist an der unteren Fläche der Fall. Am Zungengrunde und den Seitenflächen liegt eine Schichte submucösen Zellgewebes mit reichlichen Schleimdrüsen und dort kann sie auch leicht von den Muskeln abpräpariert werden. In der Medianfläche ist die Propria der Zungenschleimhaut auf eine Länge von ca. 18 cm verdickt und von knorpelartiger Härte. Man hat diese

*) Beim erwachsenen Pferde sind die *Pap. fungiformes* des Zungenrückens nur schwer zu erkennen. Sehr deutlich sieht man sie beim frischgeborenen Fohlen.

**) Syn.: Abgestutzte Papillen. *Papillae truncatae,* schwammige Papillen, Schwab. Grösste Papillen, *papillae maximae.*

***) In einem Falle fand ich (Franck) rechts und links, zwischen beiden Pfeilern des Gaumensegels je eine solche Papille.

†) Syn.: Seitliche Zungenrückendrüse, Brühl, Mayersches Organ.

Stellen, in welchen bei manchen Individuen sich allerdings Knorpelgewebe entwickelt, als Zungenknorpel bezeichnet. Soweit die fadenförmigen Papillen reichen, ist die Zungenschleimhaut drüsenlos, ebenso besitzt sie an der unteren Fläche keine Drüsen.

b. Die Nerven der Zunge stammen vom fünften (Tastnerv), vom neunten (Geschmacksnerv) und vom zwölften (Bewegungsnerv) Gehirnnerven ab.

c. Die Zunge enthält, namentlich an ihrem Grunde, viel zwischen die Muskelfasern eingelagertes Fett.

Die Zunge ist Tast- und Geschmacksorgan. Der Geschmack ist hauptsächlich, aber nicht ausschliesslich, an den Zungengrund gebunden.

Die umwallten und gefalteten Papillen scheinen als die eigentlichen Geschmacksorgane aufgefasst werden zu müssen.

Die **Ohrspeicheldrüse,** *parotis.* (Fig. 312, a.)

Syn.: Feifel, Ohrdrüse.

Es ist dies die grösste Speicheldrüse des Kopfes. Sie liegt zwischen dem hinteren Rande des Unterkiefers und dem Querfortsatze des Atlas und reicht von der Basis des Ohres bis zur Höhe des Kinnwinkels d. h. bis zur Vereinigung der äusseren und inneren Kinnbackenvene.

Form. Man unterscheidet an ihr eine laterale und mediale Fläche, einen vorderen und hinteren Rand und oberes und unteres Ende. — Die laterale Fläche ist ziemlich eben und vom Ohrdrüsenmuskel, der Sehnenhaut des Halshautmuskels und der zarten Ohrdrüsenfascie bedeckt. Die mediale Fläche ist sehr unregelmässig, höckerig und grenzt an den Luftsack und die Kinnbackendrüse. In nächster Nähe des Ohrspeicheldrüsenrandes vom Unterkiefer deckt sie die starken Verzweigungen der *Carotis externa.* Mit ihrem vorderen Rande überlagert sie den Unterkiefer etwas und ist mit demselben, namentlich in der Umgebung des Unterkiefergelenkes und mit dessen Kapselbande fest verbunden. Der hintere Rand ist nur durch lockeres Zellgewebe mit dem Querfortsatze des Atlas und der Sehne des milzförmigen Muskels verwachsen.

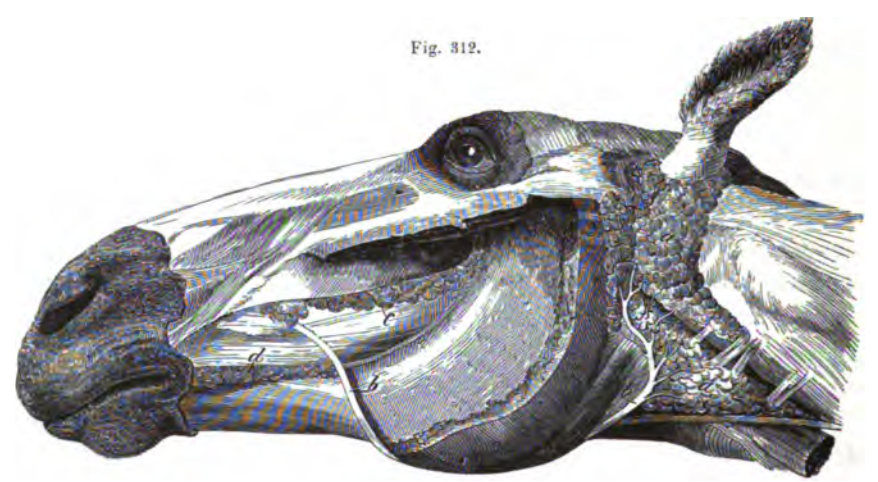
Die lockere Verbindung des hinteren Randes mit der Umgebung wird benutzt, um bei bezüglichen Operationen von dort aus unter der Parotis und durch den Griffelmuskel hindurch in den Luftsack zu gelangen. Auf diesem Wege werden gleichzeitig die grösseren Gefässstämme vermieden.

Das obere Ende umfasst den Grund der Ohrmuschel und ist mit dem tiefen Nackenbandmuskel der Muschel durch straffes Zellgewebe verbunden und das untere, dreieckig zugespitzte Ende reicht, wie schon angegeben, bis in den Winkel, den die innere und äussere

Kinnbackenvene bei ihrer Vereinigung bilden. — Die Farbe der Ohrspeicheldrüse ist ein blasses Braungelb. Die einzelnen Drüsenläppchen sind durch lockeres Zellgewebe mit einander verbunden und leicht zu trennen.

Der gemeinschaftliche Ausführungsgang wird als **Ohrspeicheldrüsengang** *(ductus Stenonianus)* bezeichnet. Er beginnt an der unteren Hälfte des vorderen Randes, tritt dann in den Kehlgang und läuft hier dicht unter der äusseren Gesichtsvene gegen den Gefässausschnitt des Unterkiefers. Hier tritt er auf die Gesichtsfläche und ist dem unteren Rande des Masseters locker angeheftet. Die An-

Fig. 312.



Backen- und Ohrspeicheldrüse des Pferdes. a a Parotis, b b ihr Ausführungsgang, c obere d hintere Backendrüse.

gesichtsarterie läuft unmittelbar vor ihm und die gleichnamige Vene deckt beide. In der Nähe des dritten Backzahnes vom Oberkiefer tritt er unter beiden genannten Gefässen nach vorwärts (kreuzt dieselben demnach), erweitert sich etwas, durchbohrt den Backzahnmuskel, dessen Fasern gleichsam einen Schliessmuskel für ihn bilden, schief und mündet in der Höhe des dritten Backzahnes in der Mitte einer abgeflachten, wulstigen Schleimhautpapille. Der Ausführungsgang hat die Weite eines schwachen Gänsekieles.

Die Nerven stammen bei unseren Haustieren vom *Nerv. maxillaris inferior des Nerv. trigeminus.* Die sensitiven Fasern des *Nerv. buccalis und dent.* verlaufen mit den *secretorischen* der Ohrspeicheldrüse. vergl. *Moussu „De l'innervation des glandes parotides.* (*Arch. de physical.* (57 II. 1. pag. 68.) Die Arterien stammen von der *Carotis communis,* der inneren und äusseren Kinnbackenarterie. Die Venen

führen in die Jugularvene. Die Lymphgefässe sind zahlreich. Die Acini sind zunächst von Lymphräumen umgeben, die in grössere Lymphspalten zwischen den Läppchen führen. Letztere gehen endlich in wirkliche Lymphgefässe über, welche die grösseren Blutgefässe umspinnen und am Abgang des *Duct. Stenonianus* die Drüse verlassen. Sie verbinden sich schliesslich mit den, in der Drosseladerrinne verlaufenden Lymphgefässen.

Kinnbackendrüse, *glandula submaxillaris.* (Fig. 311, a.)

Syn.: Unterkieferdrüse, Maxillardrüse. *Gl. maxillaris v. angularis.*

Lage und Form. Dieselbe ist weit kleiner*) als die Parotis, lang und schmal. Sie liegt im flachen, nach vorne konkaven Bogen in der Tiefe des Raumes zwischen Unterkiefer und Atlas und lässt zwei Flächen, zwei Ränder und zwei Enden unterscheiden. Das hintere Ende ist durch lockeres Zellgewebe in der Flügelgrube des Atlas befestigt, das vordere Ende steigt bis in die Tiefe des Kehlganges herab und liegt seitlich an der Zungenwurzel. Die laterale (äussere) Fläche wird in der Hauptsache von der Parotis, dem zweibauchigen, Griffel- und Flügelmuskel gedeckt; die mediale Fläche liegt dem Luftsacke, der Drosselarterie und dem Schlundkopfe auf. Der vordere Rand ist konkav und folgt in der Hauptsache dem Griffelmuskel, der hintere, konvexe Rand dem zweibauchigen Muskel. Die Farbe der Drüse ist heller (gelblicher) als jene der Ohrspeicheldrüse.

Grössenverhältnisse. Länge 24 cm, Breite 3,5 cm. Gewicht: 60 g oder $^{1}/_{6233}$ des Körpers.

Der gemeinschaftliche Ausführungsgang, **Kinnbackendrüsengang** oder **Whartonianischer Gang** *(ductus Whartonianus)* erreicht die Stärke einer Rabenfeder, hat sehr dünne Wandung und liegt am oberen Drüsenrande. Er tritt vom unteren Ende der Drüse ab und wird lateral vom Zungennerven (5.) und der äusseren Kinnbackenvene, medial vom Zungenfleischnerven gekreuzt. Er läuft nun an der medialen Fläche des Kiefermuskels vom Zungenbeine und der medialen Unterzungendrüsenfläche in die Maulhöhle und endet seitlich von dem Zungenbändchen am Scheitel einer plattgedrückten Schleimhautpapille, der sogenannten *Caruncula sublingualis* (Hungerzitze der Alten).

Bau. Die Submaxillardrüse gehört zu den acinösen. Ihre Acini sind rundlich. Sie zählt in Bezug auf Sekretion zu den gemischten und ist dementsprechend gebaut (vid. pag. 565, c). Die Ausführungsgänge verhalten sich wie jene der Ohrspeicheldrüse,

*) Sie macht 17 bis 23% der Parotis aus.

jedoch finden sich in ihnen zahlreichere Muskelfaserbündel als bei der Parotis (Ellenberger). Mit der Umgebung ist die Drüse wie ihr Ausführungsgang durch sehr lockeres Zellgewebe verbunden.

Die sekretorischen Nerven stammen vom 7. *(chorda tympani)* und vom Sympathicus. Sensible Nervenfasern treten vom 5. Gehirnnervenpaare in die Drüse ein.

Die Unterzungendrüse, *glandula sublingualis.* (Fig. 311, c.)

Allgemeines. Die Sublingualdrüse besteht, wo sie vollständig vorhanden ist, aus zwei Teilen. Es kann jedoch ein Teil, obgleich embryonal immer angelegt (Reichel), gänzlich verloren gehen und damit fehlen, wie dies beim Pferde (und Kaninchen) der Fall ist. Diese zwei Teile sind:

a. Ein Drüsenhaufen, der einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang besitzt, welcher als Ductus sublingualis vel Bartholinianus bezeichnet wird und neben dem Ductus Whartonianus an der sog. Hungerzitze mündet, oder kurz vorher sich mit letzterem Gange verbindet.

b. Eine zweite Gruppe von Drüsenläppchen mündet mit vielen einzelnen Ausführungsgängen seitlich und dorsal vom Zungenbändchen in einer Reihe. Diese Gänge werden als Ductus Riviniani bezeichnet.

Beim Pferde fehlt die Abteilung a vollkommen — nur ausnahmsweise wurden Andeutungen derselben wahrgenommen — und was man hier als Sublingualdrüse bezeichnet, entspricht nur der Abteilung b. Sie ist die kleinste der drei Speicheldrüsen, liegt zwischen Unterkieferast und dem Mittelstücke der Zunge und besitzt eine rötlichgelbe Farbe. Der obere Teil derselben ist unmittelbar von der Zungenschleimhaut überzogen und kann bei geöffnetem Maule und zur Seite gezogener Zunge durchgefühlt werden. Sie ist seitlich zusammengedrückt und besitzt eine grosse Zahl korkzieherförmig gewundener Ausführungsgänge, die vom oberen Rande der Drüse abgehen. Die Ausmündungen ragen in der Form stecknadelkopfgrosser Pünktchen vor und liegen alle in einer Reihe*) zur Seite des Zungenkörpers.

Die Unterzungendrüse erhält ihre Secretionsnerven vom 7. Gehirnnerven *(chorda tympani)* und vom Sympathicus. Sensible Nerven erhält sie vom Zungenast des 5. Gehirnnerven. Gewicht 15 g = 1/4 der Kinnbackendrüsen.

Rachenhöhle, *pharynx.* (Fig. 313.)

Syn.: Schlundkopf**), *fauces.*

Unter Rachenhöhle versteht man einen undeutlich vierseitigen, trichterförmigen, hinter der Maul- und Nasenhöhle gelegenen Raum, in dem sich die Wege, welche Bissen und Atemluft zurücklegen, kreuzen.

---

*) *Crête sublinguale* d. Franz. = *Crista sublingualis.*

**) Genau genommen ist der Schlundkopf nur ein Teil der Rachenhöhle, nämlich der hinterste, oder der Anfang des Schlundes.



Die Rachenhöhle zerfällt bei allen unseren Haustieren, am deutlichsten beim Schwein, in zwei Abschnitte, von welchen der eine die Fortsetzung der Nasenhöhle, der andere eine Fortsetzung der Maulhöhle ist. Leisering bezeichnet die erstgenannte, dorsal gelegene Abteilung als **Nasenrachen**, die letztgenannte, ventral gelegene, als **Kehlkopfsrachen.** Beide sind durch die Kehlkopfspfeiler des Gaumensegels von einander getrennt. Der Nasenrachen ist noch von der Nasenschleimhaut ausgekleidet, der Kehlkopfsrachen, der in der Hauptsache den Weg bezeichnet, welchen der Bissen beim Schlingen zurücklegt, von der fortgesetzten Maulhöhlenschleimhaut, welche sich von der des Nasenrachens am Kehlkopfspfeiler des Gaumensegels, von der Luftröhrenkopfsschleimhaut am Kehlkopfeingang scharf absetzt. Beide Abteilungen der Rachenhöhle stehen durch die, im Ruhezustande weite, verstrichene **Nasenrachenöffnung** miteinander in Verbindung, welche vom Gaumenbogen, den Kehlkopfspfeilern, von diesen selbst und von ihrer hinteren Vereinigung über dem Schlundeingange hergestellt werden. Da in dieser Falte mehr oder weniger Muskelfasern nach Art eines Schliessmuskels verlaufen, so kann die Nasenrachenöffnung — wie dies beim Schlucken der Fall — zum Teil oder gänzlich geschlossen werden, und es wird dann die Nasenrachenhöhle von der Kehlkopfsrachenhöhle teilweise oder gänzlich abgesperrt. An der dorsalen Wand findet sich eine, beim Wiederkäuer und besonders beim Schweine ausgebildete Ausbuchtung, die **Rachentasche***).

Man kann an der Rachenhöhle sechs, allerdings vielfach durchbrochene Wände und sieben Öffnungen unterscheiden.

1. Die untere (vordere, ventrale) Wand wird durch das Gaumensegel gebildet, das gewöhnlich bis zum Grunde des Kehldeckels reicht. Beim Schlingakte aber wird es nach aufwärts gedrängt und schliesst die obere Nasenöffnung unvollständig ab. Hierbei wird es von den Kehlkopfpfeilern, die sich mit ihren freien Rändern aneinanderlegen, unterstützt.

2. Die zwei Seitenwände reichen von den Seitenrändern des Gaumensegels (Höhe der Flügelfortsätze des Gaumenbeines) bis in die Höhe der grossen Flügellöcher des Keilbeines. Sie sind an den Flügelfortsätzen des Keilbeines angeheftet und vorn breiter als rückwärts. Sie enden seitlich am Kehlkopfe und werden aussen durch die grossen Zungenbeinäste verstärkt.

*) Schleimposche, Schwab.

3. Die obere (hintere, dorsale) Wand entsteht aus der Umbeugung der beiden Seitenwände, ist an der Schädelbasis etwas vor*) der Anheftung der grossen Kopfbeuger am Keilbein befestigt und verliert sich rückwärts im Schlunde. Unmittelbar über ihr und durch lockeres Zellgewebe mit ihr verbunden liegen beide Luftsäcke.

Der vordere Teil der oberen Wand (Gewölbe der Rachenhöhle, *fornix pharyngis)* wird durch den vorderen Teil der Schädelbasis gebildet und geht in die Schleimhaut der Nasenhöhle über. An ihm findet sich beim Pferde die Rachentasche.

4. Die hintere (caudale) Wand wird durch den Luftröhrenkopf und Schlundkopf im engeren Sinne gebildet und ist ebenso unvollständig wie die vordere Wand.

5. Die vordere Wand wird fast ganz von den Choanen eingenommen.

Öffnungen. 1. Die beiden Choanen (hintere Nasenlöcher) sind gross und durch die Pflugschare getrennt.

2. Die beiden Eingänge in die Eustachische Röhre stellen zwei, im Mittel 4 cm lange und durch je eine mediale Knorpelplatte gedeckte, dicht unter der Schädelbasis und an der oberen Wand gelegene, lange Spalten dar. Sie können vom unteren Nasengange aus mit einem, nur an der Spitze ein klein wenig abgebeugten Instrumente leicht erreicht werden und liegen in der Höhe des Unterkiefergelenkes.

3. Die Schlundenge *(isthmus faucium)* verbindet die Rachenhöhle mit der Maulhöhle und gestattet beim Pferde wohl das Eindringen des Bissens von der Maulhöhle in die Rachenhöhle, aber nicht den Durchgang von Stoffen im umgekehrten Sinne.

4. Der Eingang in den Luftröhrenkopf liegt an der hinteren Wand.

5. Der Eingang in den Schlund liegt hinter der oberen Vereinigung der Kehlkopfspfeiler des weichen Gaumens und über dem Kehlkopfe an der hinteren (caudalen) Wand.

Bau. Die Fortsetzung der Maulhöhlenschleimhaut im Maulrachen reicht bis zum freien Rande der Kehlkopfspfeiler des Gaumensegels. Sie überzieht sohin die zur Seite des Kehlkopfes befindlichen Furchen, den Rücken des Kehldeckels und setzt sich in den Schlund fort. Die Schleimhaut ist an den Seitenwänden in viele, verstreich-

*) Wie hieraus ersichtlich, erreicht die obere Wand die Höhe des Hinterhauptsbeines nicht mehr; sie befestigt sich vielmehr am unteren Ende des Keilbeinkörpers.

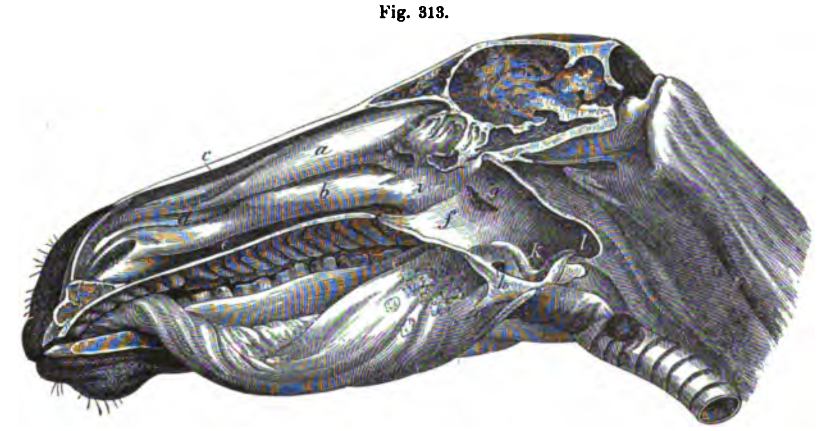


bare Falten gelegt und besitzt viele acinöse Schleimdrüsen. An der Schädelbasis und zwischen beiden Eingängen zu den Eustachischen Röhren findet sich die sogenannte **Pharynxtonsille**, welche aber in den meisten Fällen mit unbewaffnetem Auge nicht zu erkennen ist. Manchmal jedoch bilden die, in der Propria eingesprengten, solitären Follikel kleine, hirsekorngrosse Hügelchen auf der Schleimhaut, ebenso lassen sich die kleinen Grübchen öfters mit freiem Auge erkennen.

Die Grundlage der Wände wird von den unten folgenden Muskeln gebildet.

Der äusseren Fläche dieser Muskeln liegt eine, die Seitenwände verstärkende, gelbe, elastische Haut, die **Rachenhöhlenfascie** *), auf.

Fig. 313.



Rechte Kopfhälfte des Pferdes, die Nasenscheidewand entfernt. a obere, b untere Dütte, c oberer, d mittlerer, e unterer Nasengang, f geöffnete Rachenhöhle, g Öffnung der Eustachischen Röhre, h Schlundenge, i rechte Choane. k Eingang in den Luftröhrenkopf, l eigentlicher Schlundkopf. (Leyh.)

Sie entspringt schmal an der Rauhigkeit hinter dem letzten Backzahne des Oberkiefers, verbreitert sich nach rückwärts und setzt sich zum Teile am vorderen Rande des grossen Zungenbeinastes fest, reicht aber noch bis zu den Hörnern des Zungenbeinkörpers**). Sie zieht sich jedoch auch noch, bedeckt vom mittleren und hinteren Schlundschnürer, an der Seitenwand der Rachenhöhle hin setzt sich am vorderen Rande des Schildknorpels fest und ist am hinteren Rande des letzten Schlundschnürers festgewachsen.

*) *Pars fasciae bucco-pharyngeae hom.* Flügelband des Zungenbeines. Günther.

**) Der zwischen den Zungenbeinästen und Hörnern gelegene Teil bildet das seitliche Zungenbeinband Schwabs.

Der Flügelmuskel der Rachenhöhle, sowie teilweise der gemeinschaftliche Gaumenmuskel setzen sich mit Fasern an ihr fest und können sie spannen. — Eine schwächere Fortsetzung dieser gelben Rachenhöhlenhaut tritt vor dem Kehldeckel unter die Zungenschleimhaut, zwischen beide Gabeläste hinein und in die Zungenpfeiler des weichen Gaumens.

Die Arterien stammen von der äusseren Kopfarterie, der *Carotis communis*, und äusseren Kinnbackenarterie (Schlundkopfarterie) ab.

Die Rachenhöhle bildet einen wichtigen Teil der Schlingorgane.

Muskeln des weichen Gaumens, der Rachenhöhle und des Schlundes.

1. Der **gemeinschaftliche Gaumenmuskel, Gaumensegelmuskel und Gaumenschlundkopfmuskel,** *m. palato-pharyngeus et m. palato-staphylinus h.* (Fig. 314, k.)

Syn.: Gemeinschaftlicher Gaumenmuskel und Zapfenmuskel, Leyh. Verkürzer der Rachenhöhle, Günther. Seitengaumenmuskel und mittlerer Gaumenmuskel, Schwab.

Derselbe bildet die Grundlage des Gaumensegels, trägt jedoch mit seinem seitlichen, hinteren Teile auch noch zur Bildung der Seitenwände der Rachenhöhle bei. Er entspringt mit einer dünnen Sehnenhaut am konkaven Rande der Gaumenbeine, wird von der Rolle der Flügelbeine an fleischig und endet mit seinen, nach rückwärts laufenden Fasern zum Teil an dem Ergänzungsknorpel der Zungenbeinhörner und an der gelben Haut der Rachenhöhle. In der Medianlinie der hinteren Rachenhöhlenwand stossen beide Enden des Muskels zusammen. Die Fasern laufen hier rein von vorn nach rückwärts. — In der Medianlinie des Gaumensegels besitzt er ein, aus zwei undeutlich getrennten Hälften bestehendes Muskelbündel, welches dem Zapfenmuskel des Menschen entspricht *(m. azygos uvulae)*.

Er hebt das Gaumensegel (erweitert hiermit die Schlundenge), hebt den Kehlkopf, verkürzt die Rachenhöhle und spannt die Kehlkopfspfeiler an. Ebenso zieht er die gelbe Haut der Rachenhöhle nach vorn und steht insoferne im Antagonismus zum Ringmuskel des Schlundkopfes, der sie nach rückwärts anspannt.

2. Der **Flügel-Schlundkopfmuskel** oder **vordere** (obere) **Schlundkopfschnürer,** *pterygo-pharyngeus s. constrictor pharyngis superior hom.* (Fig. 314, l.)

Syn.: Vorderer Schliesser der Rachenhöhle, Günther. Kopfschnürer des Schlundkopfes, Leisering.

Franz.: *Ptérygo-pharyngien.*

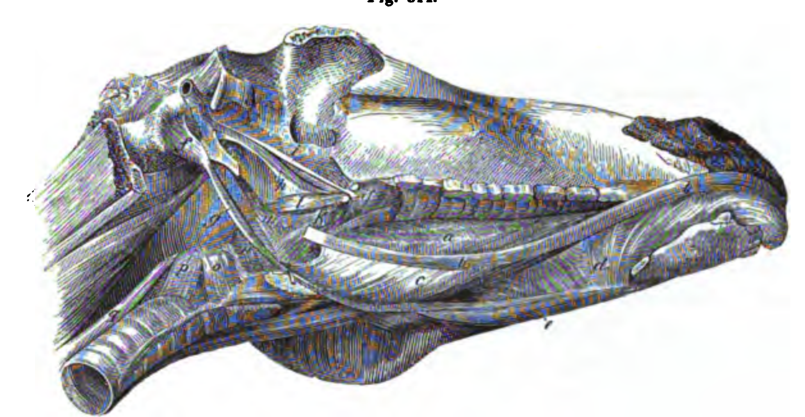
Es ist dies ein vorn und grösstenteils seitlich an der Rachenhöhle gelagerter Muskel, der unmittelbar an den vorigen anstösst und gleichsam eine Fortsetzung desselben bildet. Er entspringt an

der Rolle des Flügelbeines, läuft am vorderen Ende der Rachenhöhle und in der Seitenwand derselben nach hinten und endet unter der Eustachischen Röhre in der Medianlinie der oberen Rachenhöhlenwand in einem Sehnenstreifen, verbunden mit jenem der anderen Seite. An seinem hinteren Rande legt sich der untere Zungenbeinastmuskel des Schlundkopfes an und hat mit ihm einerlei Wirkung und Ende.

Er schnürt die Rachenhöhle zusammen.

In der Medianfläche der oberen (beziehungsweise dorsalen) Rachenhöhlenwand zieht sich ein weisser Sehnenstreif herab, in welchem sich die Schnürmuskeln beider Körperhälften vereinigen. Sie wird als weisse Linie der Rachenhöhle oder Rachenhöhlennaht — *Raphe pharyngis* — bezeichnet. Sie setzt sich an der Schädelbasis

Fig. 314.



Pferdekopf mit entferntem rechtem, Unterkiefer. Muskeln der Zunge, des Schlundkopfes etc. a Zungenmuskel der Zunge, b b Zungenbeinastmuskel (äusserer) der Zunge, c Zungenbeinmuskel der Zunge, d Kinnmuskel der Zunge. e Kinnmuskel des Zungenbeines, f Griffelmuskel des Zungenbeines, g grosser Zungenbeinastmuskel des Zungenbeines, h Griffelmuskel des Gaumensegels, i Griffelrollmuskel desselben, i' dessen Rolle, k gemeinschaftlicher Gaumenmuskel, l Flügelmuskel des Schlundkopfes, m oberer Zungenbeinastmuskel des Schlundkopfes, n Zungenbeinmuskel desselben, o Schildmuskel desselben, p Ringmuskel desselben (o p heisst der Kehlkopfmuskel desselben), q Schlund. (Leyh.)

in der Höhe des unteren Keilbeinendes fest und zieht sich bis zum Schlundanfang hinab.

3. Der **untere Zungenbeinastmuskel des Schlundkopfes**, *m. kerato-pharyngeus h.*

Syn.: Seitenzungenbeinschlundkopfmuskel. Kleiner Schnürer des Schlundkopfes. Vorderer Zungenbeinastschlundkopfmuskel, M.

Ein kleiner, beim Pferde zuweilen fehlender Muskel, der am unteren Ende und der inneren Fläche des grossen Zungenbeinastes entspringt, und in der Medianlinie, mit dem der entgegengesetzten Seite in Gemeinschaft mit dem Flügel-Schlundkopfmuskel, mit dem

er auch gleiche Wirkung hat, endet. Er erhält seine Nerven vom 9. Gehirnnervenpaare.

4. Der **Zungenbeinmuskel des Schlundkopfes oder mittlerer Schlundkopfschnürer,** *m. chondro-pharyngeus h.* (Fig. 314, n.)

Syn.: Unterer Zungenbeinschlundkopfmuskel oder vorderer Schnürer des Schlundkopfes, Günther. Zungenbeinschnürer des Schlundkopfes, Leisering.

Franz.: *Hyo-pharyngien.*

Ein ganz fleischiger Muskel, der grösstenteils an der oberen, hinteren Wand der Rachenhöhle seine Lage hat. Er entspringt vom Gabelaste und dessen Knorpel, geht nach rückwärts und endet gemeinschaftlich mit jenem der entgegengesetzten Seite an der Rachenhöhlennaht. Er stösst hier mit dem Flügelmuskel, mit dessen Faserrichtung er sich kreuzt, zusammen.

Er zieht die hintere Rachenhöhlenwand nach vorn und schnürt den Schlundkopf ein.

5. Der **Kehlkopfmuskel des Schlundkopfes** oder **hintere** (untere) **Schlundkopfschnürer,** *m. laryngo-pharyngeus h.* (Fig. 314, o, p) besteht aus zwei Portionen, die seitlich vom Kehlkopf und an der hinteren Rachenhöhlenwand gelagert sind und als besondere Muskeln beschrieben werden.

a. Die vordere (obere) Portion, Schildschlundkopfmuskel*) (o) stellt einen Muskel dar, der breiter ist als der vorige, an dessen hinterem Rande er unmittelbar anstösst. Er entspringt an der äusseren Fläche des Schildes und endet wie der vorige am Sehnenstreif der hinteren Rachenhöhlenwand.

b. Die hintere (untere) Portion, Ringschlundkopfmuskel**) (p) stellt den hintersten (untersten) Teil der Schlundschnürer dar, liegt, wie die vorigen, an der oberen Wand der Rachenhöhle und geht schon zum Teil in den Schlund über. Sie entspringt von der Platte und dem hinteren Rande des Ringknorpels und endet neben der vorigen Portion, mit der sie zum Teil verbunden ist, mit vorwärts gerichtetem Faserverlaufe an der weissen Linie der oberen (dorsalen) Rachenhöhlenwand. Sie schnürt den Schlund.

6. Der **Griffelrollmuskel des Gaumensegels, Spanner des Gaumensegels,** *m. tensor veli palatini h.* (Fig. 314, i.)

Syn.: Griffelgaumenmuskel, Leisering.

Franz.: *Péristaphylin externe.*

Es ist dies ein kleiner, schlanker Muskel, der mit dem Griffelmuskel des Gaumensegels die Eustachische Röhre deckt. Er ent-

*) *M. thyreo pharyngeus hom. Thyro-pharyngien.*

**) *M. crico-pharyngeus. Crico-pharyngien.*



springt am Griffelfortsatze der Pauke, ist aussen von einer glänzenden Sehnenhaut belegt, wird über der Flügelbeinrolle sehnig (kleiner Schleimbeutel) und strahlt fächerförmig in die Sehnenhaut des gemeinschaftlichen Gaumenmuskels aus, nachdem er um die Rolle umgebogen.

Er spannt das Gaumensegel an und ist beim Schlingen tätig.

7. **Griffelmuskel des Gaumensegels, Heber des Gaumensegels,** *m. levator veli palatini h.* (Fig. 314, h.)

Syn.: Hinterer Schliesser der Rachenhöhle, Günther. Aufheber des weichen Gaumens, M.

Franz.: *Péristaphylin interne.*

Es ist dies ebenfalls ein kleiner, ganz fleischiger Muskel, der, von dem vorigen bedeckt, unmittelbar der Eustachischen Röhre aufliegt. Er entspringt mit dem vorigen am Griffelfortsatze der Pauke und am Knorpel desselben, läuft dicht am Knochen auf der Eustachischen Röhre nach vorne, biegt sich unter dem Flügelmuskel des Schlundkopfes nun nach innen um und geht in die Muskulatur des gemeinschaftlichen Gaumenmuskels hinein. In der Medianlinie stossen die, etwas auseinander fahrenden Fasern beider Muskeln gürtelförmig zusammen*). Seine Fasern hängen nach aufwärts fest genug an der Schleimhaut der Eustachischen Röhre, um sie heben zu können.

Er hebt beim Schlucken, Prusten u. dgl. das Gaumensegel und schliesst den Eingang in die Eustachische Röhre.

8. **Oberer Zungenbeinastmuskel des Schlundkopfes, Erweiterer der Rachenhöhle,** *m. stylo-pharyngeus h.* (Fig. 314, m.)

Syn.: Oberer Zungenbeinschlundkopfmuskel, Günther.

Franz.: *Kérato-pharyngien.*

Es ist dies ein schmaler, fleischiger Muskel, der im oberen Dritteile der medialen Fläche des grossen Zungenbeinastes entspringt und in der oberen (dorsalen) Rachenhöhlenwand, zwischen dem Flügelmuskel und gemeinschaftlichen Gaumenmuskel ausstrahlt. Seine Endfasern laufen nach rückwärts nahezu parallel mit der weissen Linie.

Er zieht die obere (dorsale) Rachenhöhlenwand nach aufwärts, spannt sie und erweitert die Rachenhöhle.

9. **Zungenbein-Kehldeckelmuskel,** *musc. hyo-epiglotticus h.* (Fig. s. bei den Muskeln des Kehlkopfes.)

Franz.: *Hyo-épiglottique.*

---

*) Dieses von Günther zuerst beschriebene Verhältnis erklärt die Wirkungsweise des Muskels.

Es ist dies ein schlanker, blasser, in der Medianfläche liegender, vielfach mit Fett durchwachsener Muskel, der mit einigen Bündeln in der Zungenwurzel, zum grössten Teil aber vom Mittelstück des Zungenbeinkörpers entsteht und an der konkaven Fläche des Kehldeckels endet.

Nach vollbrachtem Abschlucken führt er den Kehldeckel wieder vom Eingang in die Rachenhöhle zurück.

10. **Zungenbein-Schildmuskel,** *m. hyo-thyreoideus h.* (Fig. s. bei den Kehlkopfmuskeln.

Syn.: Schildknorpelzungenbeinmuskel, Schwab. Franz.: *Hyo-thyroïdien.*

Es ist dies ein flacher, viereckiger Muskel, der jederseits an der äusseren Fläche des Schildknorpels seine Lage hat. Er entspringt vom unteren Rande des Körpers vom Zungenbein und der Gabeläste und endet an einer rauhen Linie an der äusseren Schildknorpelfläche und am vorderen Rande desselben. Seine Nerven stammen vom 1. Halsnerven.

Er hebt den Schildknorpel und mit ihm den ganzen Kehlkopf vorn in die Höhe und nach rückwärts und stellt auf diese Weise für den Bissen einen Weg her, der nun in einer Flucht mit dem Anfange des Schlundes liegt.

Schlund. *Oesophagus.* Fig. 315.

Syn.: Speiseröhre.

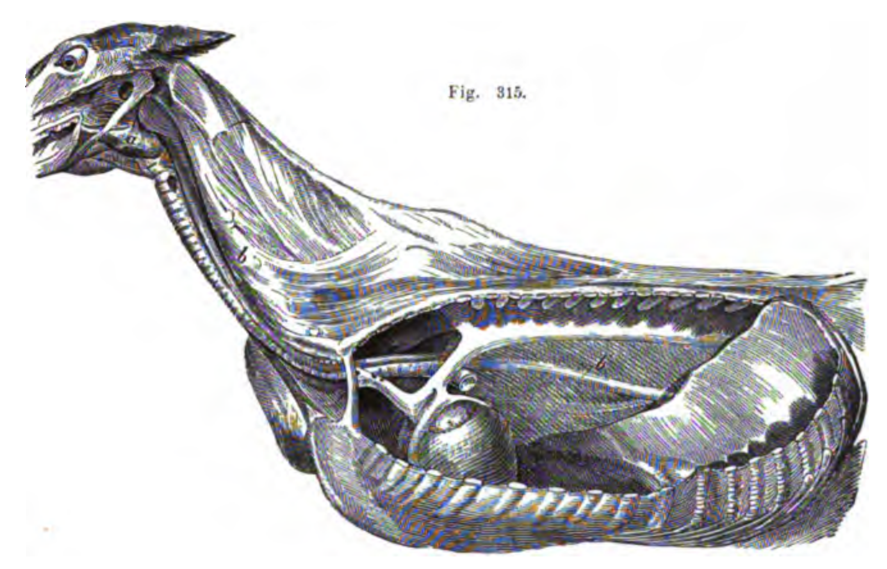
Der Schlund stellt eine Röhre dar, welche Rachenhöhle und Magen verbindet. Sein Anfang, — der eigentliche Schlundkopf, liegt über dem Luftröhrenkopf und hinter der Vereinigung der Kehlkopfspfeiler. Er zerfällt in Hals- und Brustportion.

Die Halsportion beginnt unter den Flügeln des Atlas und liegt hier median zwischen Luftröhrenkopf und dem langen Halsbeuger. Im weiteren Verlaufe tritt er mehr auf die linke Seite, immer eingebettet in das lockere Zellgewebe, das zwischen Luftröhre und dem *Longus colli* sich befindet *(fascia colli profunda hom.).* Im unteren Dritteile tritt er unter den linken Scalenus, erreicht vor beiden ersten Rippen seine grösste Abweichung nach links und geht nun unter einem stumpfen Winkel, zwischen Luftröhre und Wirbelsäule eingeengt, nach rechts und in die Brustportion über.

Die Brustportion verläuft horizontal zwischen beiden Blättern des vorderen und hinteren Mittelfelles, anfangs zwischen Luftröhre und Wirbelsäule, dann über den Grund des Herzens hinwegziehend und den linken Hauptbronchus der Lunge kreuzend. Durch das mehr nach links gelegene Schlundloch im rechten Zwerchfellpfeiler tritt der Schlund in die Bauchhöhle und mündet am kleinen Bogen des Magens in dessen linken Teil.

Umgebung. Am Halse liegt hinter dem Schlund die *Carotis communis* mit dem *Vagus* und der Halsportion des *Sympathicus*. Der vordere Rand des Armwirbelwarzenmuskels überbrückt ihn. Der Schulterzungenbeinmuskel trennt ihn von der Jugularvene.

Der linke Stimmnerv ist durch lockeres Zellgewebe ihm angeheftet. Am Brusteingange ziehen die grossen Gefässstämme unter dem Schlund und der Luftröhre hinweg. Der Stamm der Carotiden liegt unten an seiner vorderen Wand. Ebenso liegt ihm am vor-



Hals und Brusthöhle vom Pferde. a Schlundkopf, b Halsportion, b Brustportion vom Schlunde. (Leyh.)

deren Rande der ersten Rippe der untere Halsknoten des *Sympathicus* seitlich locker an.

Die Brusthöhlenportion wird vor und am Grunde des Herzens von den Ästen der linken Schlüsselbeinarterie und der rechten Armkopfarterie, sowie den, die vordere Hohlvene bildenden Stämmen zwischen sich genommen. Die Brustportion der hinteren Aorta liegt ihm links an. Der *Nervus vagus* begleitet ihn mit einem oberen und unteren Aste.

Form. Der Schlund erscheint in seiner Halsportion und bis zum Grunde des Herzens als ein, im leeren Zustande dorsal und ventral zusammengedrückter, im Durchmesser gleichbleibender Cylin-

der, mit vorderer und hinterer Wand und zwei stumpfen Seitenrändern.

Vom hinteren Ende der Herzbasis an wird der Schlund in seinem Durchmesser stärker und nimmt eine, durch das Stärkerwerden der Muskelhaut veranlasste, cylindrische Form an.

Im leeren Zustande liegen die Innenflächen der Schleimhaut unmittelbar an einander und es befindet sich daher kein freier Raum im Schlunde.

Die mittlere Länge des Schlundes ist 121 cm.

Der Schlund wird von der innen gelegenen Schleimhaut und der aussen befindlichen Muskelhaut gebildet. Das umhüllende Zellgewebe wird von einigen wohl auch als *Adventitia* beschrieben. Die Schleimhaut, eine Fortsetzung der Rachenschleimhaut, ist von weisser Farbe und im leeren Zustande in dichtgedrängte, verstreichbare Längsfalten gelegt. Dadurch, nicht durch ihre im ganzen nur geringe Elastizität, ist sie einer grossen Ausdehnung, besser Entfaltung, fähig. Die Schleimhaut besitzt ferner eine der Propria angehörige, starke *Muscularis mucosae*, die durch ihre graue Farbe schon für das unbewaffnete Auge erkennbar wird.

Mit der Muskelhaut ist die Schleimhaut nur durch ein sehr lockeres, weit verbreitete Nervengeflechte enthaltendes, submucöses Zellgewebe verbunden. Sie kann deshalb aus der Muskelhaut wie aus einer Scheide herausgezogen werden *). Die Muskelhaut besitzt bis zur Herzbasis gleiche Stärke (0,3 cm im Mittel) und braunrote Farbe. Von dort aus nimmt sie bedeutend an Stärke zu (an der Mageneinpflanzung beträgt sie 1,4 cm und mehr) und bekommt eine schmutziggelbe Farbe. Die Muskelhaut entspringt mit einer vorderen und hinteren Portion. Die vordere (ventrale) kommt von den beiden Giesskannenknorpeln des Luftröhrenkopfes (sog. Giesskannenmuskel des Schlundkopfes **) und heftet den Schlund an diese an. Die hintere (dorsale) Portion entspringt von dem medianen Sehnenstreif der Schlundschnürer. Die Muskelhaut besteht aus einer äusseren Längsfaserschicht bezw. Spiralfaserschicht und inneren Kreisfaserschicht. Die erstere zerfällt wieder in zwei Portionen:

a. Die seitliche Portion der äusseren Schichte ist nicht gleichmässig verteilt. Sie bildet vielmehr zwei, an den seit-

*) Dieser Umstand erklärt auch die Leichtigkeit der Divertikelbildung der Schleimhaut bei eingerissener Muscularis.

**) Pyramidenmuskel des Schlundkopfes, Schwab.



lichen Rändern liegende Längsstränge, die aus quer gestreiften Muskelfasern bestehen und als besondere Muskeln aufgefasst werden können. Von einem Strange zum anderen gehen in unregelmässigen Abständen fiederige Bündel ab, die unvollständige, langgezogene Spiralen um den Schlund bilden. Erst an der Brustportion bildet sie eine gleichförmige, im allgemeinen der Länge nach verlaufende Schicht und besteht schon grossenteils aus glatten Muskelfasern. — Die mittlere Portion der äusseren Schichte hängt innig mit jener zusammen, bildet aber ein gleichförmiges Stratum nach abwärts steigender und an der hinteren und vorderen Wand in einer kaum bemerkbaren Naht zusammenstossender Spiralen. In der Brustportion des Schlundes gehen beide Schichten der äusseren Lage in einander über. Soweit die rote Farbe reicht, also in den oberen 2/3, finden sich quer gestreifte Muskelfasern, soweit er grauweiss ist (im letzten 1/3) besitzt er glatte Muskelzellen.

b. Die innere Schichte fällt durch ihre Blässe auf, ist feinfaserig und besteht aus sehr engen Spiralen, welche die vorigen unter sehr spitzem Winkel kreuzen. Beide Schichten (innere und äussere) sind nur schwer von einander trennbar.

Nach Gillette sollen sich beim Pferde auch an der Innenseite der Schlundmuskulatur (Halsportion) zwei Längsfaserzüge finden. Ich (Franck) konnte sie nicht wahrnehmen.

Gefässe und Nerven. Der Schlund bekommt seine Arterien von der *Carotis communis* und von der vorderen und hinteren Schlundarterie (aus hinterer Aorta und Bauchschlagader stammend). Die Nerven des Schlundes stammen vom 9. und 10. Gehirnnerven und vom Sympathicus. Sie bilden das Schlundgeflecht, aus welchem Zweige hervorgehen, die unter gegenseitiger Anastomose Netze mit verschieden grossen Maschen bilden und durch ihre Verbreitung in der Muskulatur und Schleimhaut dem Auerbachschen und Meissnerschen Plexus im Darme entsprechen.

Der Schlund befördert durch seine peristaltische Bewegung den Bissen in den Magen; beim Erbrechen auf umgekehrtem Wege durch antiperistaltische Bewegung vom Magen in die Rachenhöhle.

Vorderdarm der Wiederkäuer.

Lippen. Beim Rinde sind beide Lippen derber, kürzer und daher weniger beweglich; die Oberlippe übergreift den Rand der Unterlippe etwas. Zwischen dem eigentlichen Lippenrande und der Grenzlinie der Deckhaare befindet sich an der Unterlippe ein ca. 1½ cm breiter papillöser, haarloser Saum, in welchem sich zahlreiche Nervenendigungen finden. — Der unbehaarte, zwischen den Nasenlöchern gelegene Teil der Oberlippe wird als Flotzmaul (Muffel, Nasenspiegel) bezeichnet und gehört zum Teil den Nasenlöchern, zum grössten Teil jedoch der Oberlippe an. Die äussere Fläche ist haarlos, feucht

und durch seichte Furchen in eine Menge flacher Erhebungen zerlegt, in deren Mitte in der Form eines oder mehrerer feiner Pünktchen sich die Ausmündungen von acinösen Drüsen bemerkbar machen. Die Farbe ist gelblich weiss, rötlich, schwarzfleckig, bleifarbig oder ganz schwarz. Das Flotzmaul besitzt eine äussere und innere Schleimhaut. — An den Rändern des Flotzmaules treten noch vereinzelte Haare auf, die ihre besonderen Talgdrüsen besitzen (Fig. 323, f, g, h).

Bau. Die Aufheber der Lippen bilden beim Rinde ein dichtes, feines, fibröses Geflechtwerk, welches innig mit der übergelagerten, äusseren Schleimhaut zusammenhängt. Hinter diesem Geflechte, und ausserhalb der Lippenfascie, liegt eine 1—2 cm starke, von den eigentlichen Lippendrüsen ganz unabhängige Schicht gelbgefärbter Drüsen, deren Mündungen noch mit blossem Auge inmitten der platten Papillen wahrgenommen werden können. Sie sondern die wässerige (nicht schleimige) Feuchtigkeit ab, welche den Nasenspiegel ständig deckt. Die Ausführungsgänge (d') der Flotzmauldrüsen (d d) münden zu zwei bis vier gemeinschaftlich an der Oberfläche (d''). Sie liegen in Gruppen in einem aponeurotischen Netzwerke, das vom Pyramidenmuskel der Nase und besonderen Aufheber der Oberlippe hergestellt wird (b und b'); sehnige Septa (c c) trennen die einzelnen Drüsengruppen. Nach vorne (b b) und rückwärts (b' b') finden sich Sehnenzüge, die von oben genannten Muskeln abstammen. Mit diesen Sehnenzügen verbinden sich Fasern des Kreismuskels der Lippen (e e). — Die Lippendrüsen sind nur auf den Lippenwinkel beschränkt und durch ihre gelbe Farbe gekennzeichnet.

Die Schleimhaut des Flotzmaules ist reich an Nerven, die vom 5. Gehirnnerven und vom Sympathicus abstammen. Fasern des Sympathicus gehen zu den Drüsen (secretorische Nerven).

Die Flotzmauldrüsen des Rindes und die gleichwertigen Gebilde bei Schaf, Ziege, Schwein und Hund sind keine Schleimdrüsen, sie sondern vielmehr ein wässriges Secret ab und sind wohl als modifizierte Schweissdrüsen aufzufassen. Durch Reizung des Sympathicus und des Halsmarkes kann die Absonderung der genannten Drüsen vermehrt werden. — Durch Anfeuchtung der Epidermis wird die Tastempfindung gesteigert.

Die Unterlippe ist am freien Rande gekerbt und trägt ein doppeltes Kinn.

Schaf und Ziege. Die Ziege und das Schaf besitzen nur zwischen den Nasenlöchern eine Andeutung von einem Flotzmaul. Dasselbe reicht nicht bis zu dem Lippenrande herab, hat jedoch gleichen Bau, wie das des Rindes. Auch hier kann man die Ausmündungen der Schleimdrüsen inmitten der flachen Papillen mit unbewaffnetem Auge erkennen.

Die Lippendrüsen sind gleichförmig verteilt und bilden an der Oberlippe gegen den freien Rand hin ein starkes Lager. An der Unterlippe sind sie spärlicher. Die Oberlippe ist fast ganz behaart, durch eine mediane Furche (natürliche Hasenscharte) geteilt und weit beweglicher, als beim Rinde. Beide Lippenränder sind beim Schafe mit stumpfen, regelmässigen Papillen besetzt.

Die Backen sind breiter und finden sich an der Backenschleimhaut

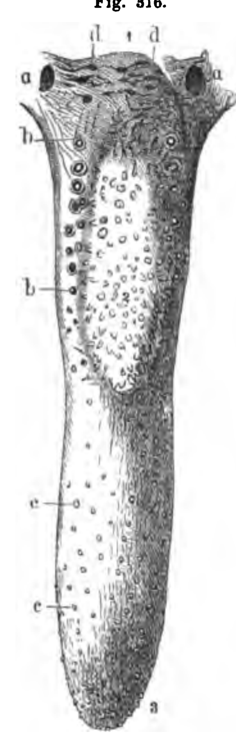
viele, nach rückwärts gerichtete, kegelförmige, zum Teil mit Hornscheiden versehene Papillen, die das Herausfallen des Futters hindern können. Der Ohrspeicheldrüsengang mündet in der Höhe des 5. Backzahnes. Die Backendrüsen, die sich im wesentlichen wie beim Pferde verhalten, münden in zwei Reihen über und unter den Backenpapillen. Die Läppchen haben eine rötlich-gelbe Farbe.

Gaumen. Beim Rinde ist der harte Gaumen breiter und hat 16—18 Staffeln. Dieselben sind stark nach rückwärts gekrümmt und gezahnt. Die oberen 3—4 entbehren der Zähne, werden immer schwächer und verwischen sich endlich ganz. Die Staffeln der rechten und linken Seite stossen in der Mediannaht nicht genau aneinander und es finden sich zwischen ihnen öfters kleinere, eingeschaltete, supplementäre, meist ungezähnte Staffeln vor. — Das vordererste Ende bildet einen harten, den kleinen Kieferbeinen fest aufsitzenden Wulst, in dessen Mitte eine, von tiefen Furchen umzogene, ⊥ förmige Papille (Gaumenpapille oder Gaumenhügel, Leisering) sich befindet. In die Tiefe dieser Furchen mündet der rechte und linke Nasengaumengang aus, der die Maulhöhle mit der Nasenhöhle verbindet. Er ist beim Rinde nur für eine dünne Sonde durchgängig. (Diese Verbindung findet sich, mit Ausnahme des Pferdes, bei allen unseren Haussäugetieren.) Der obere, ungefurchte Teil des harten Gaumens besitzt ein starkes Lager rötlichgefärbter, acinöser Schleimdrüsen, deren zahlreiche, feine Mündungen noch mit freiem Auge erkannt werden können. Die stärksten Venengeflechte finden sich vor und zwischen den Prämolaren. Der harte Gaumen ist meist schwarz gefleckt.

Zunge. 1. Rind (Fig. 316). Die Zunge ist bei ihm sehr derb und zugespitzt; die Seitenflächen sind schmal; in der hinteren Hälfte des Zungenrückens findet sich ein starker Wulst, der Zungenrückenwulst. Die haarförmigen Papillen besitzen Hornscheiden, sind daher, namentlich an der Zungenspitze, stachelig und nach rückwärts gekehrt. Am Zungenrückenwulst sind sie breit, stumpfkegelförmig (kegelförmige Papillen), teilweise rund und mit ihren Spitzen gegen die Peripherie gewendet. Die umwallten Papillen finden sich an den Seitenrändern des Zungengrundes je in der Zahl zwölf und darüber; die schwammförmigen sind über den ganzen Zungenrücken zerstreut, an der Zungenspitze jedoch häufiger. Die *Papilla foliata* ist beim Rinde (auch bei Schaf und Ziege) äusserst verkümmert und scheint in manchen Fällen gänzlich zu fehlen. Zur Seite des Zungenbändchens findet sich eine Reihe kegelförmiger Papillen, vor welchen die Rivinischen Gänge ausmünden. — Die Farbe der Zunge ist schwachrosa, schwarz oder schwarzgefleckt; die der schwammförmigen Papillen jedoch meist rötlich. Die Mandeln des Rindes (Fig. 316, a) sind im wesentlichen wie jene des Pferdes und der übrigen Tiere gebaut, unterscheiden sich jedoch insoferne von ihnen, als der weitaus grösste Teil derselben aus acinösen Schleimdrüsen besteht, die mit weiten Ausführungsgängen in die Seitenäste des *Foramen coecum* einmünden. Die einzelnen Schleimdrüsen werden durch ein derbes Bindegewebe zusammengehalten. Die lymphoiden Follikel, die besonders beim Kalbe deutlich zu sehen sind, fehlen jedoch auch hier nicht.

2. Schaf und Ziege. Beim Schaf bilden die fadenförmigen Papillen kleine, stumpfe Wärzchen, ohne stachelige Spitze. Die Zungenspitze ist in der Medianlinie ausgekerbt, nicht zugespitzt. Bei farbigen oder gefleckten Schafen ist die Zunge schwarz oder schwarzfleckig; bei ganz weissen in der Regel weiss, zuweilen jedoch mit schwarz pigmentierten Flecken versehen. Letztere Tiere sind eigentlich als Schecken aufzufassen und tritt tatsächlich bei deren Nachkommen öfters. die Fleckfarbe des Körpers wieder auf. (Schafe des Laban!). In der Nähe des Zungenbändchens findet sich jederseits beim Schafe ein längliches Drüsenhäufchen, das als Nuhnsche Drüse bezeichnet wird. Sie ist traubenförmig und mündet mit mehreren Ausführungsgängen an der Spitze kleiner Papillen. Im übrigen wie beim Rinde.

Fig. 316.



Zunge des Rindes, ½ d. natür. Grösse. 1 Grund, 2 Zungenrückenwulst, 3 Spitze der Zunge. a a Blinde Löcher der Mandeln, b b umwallte Papillen, c c schwammförmige Papillen.

Ohrspeicheldrüse. 1. Beim Rind (Fig. 317, a) ist die Ohrspeicheldrüse weit kleiner als beim Pferd, nach abwärts verschmälert, durch die unterliegende Kinnbackendrüse auf der medialen Seite unvollständig in zwei Lappen geteilt. Sie besitzt eine braunrote Farbe und deckt an ihrem vorderen Rande zum Teil eine grosse Lymphdrüse *), die jedoch schon durch ihre mehr gelbliche Farbe und ungelappten Bau ihre Nichtzugehörigkeit zur Ohrspeicheldrüse anzeigt. Der Ausführungsgang hat einen ähnlichen Verlauf wie beim Pferde, wird jedoch von zwei Fäden des 7. Nervenpaares begleitet und mündet in der Höhe des 5. Backzahnes (M_2) des Oberkiefers in die Maulhöhle ein. (Die relative Lage zu den Gesichtsgefässen s. bei diesen.) Sie wiegt $\frac{1}{3722}$ des Körpers.

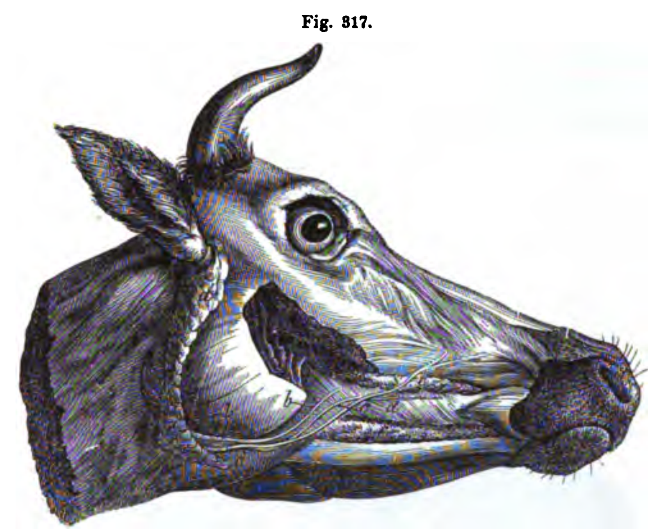
2. Schaf und Ziege (Fig. 318.) Bei der Ziege verhält sich die Drüse wie beim Rinde, doch ist die grosse Lymphdrüse am vorderen Rande ganz von der Ohrspeicheldrüse verdeckt. Die Ausmündung erfolgt über dem 3. Backzahne. Bei dem Schafe verhält sich die Drüse wie beim Rinde; der Ausführungsgang ändert jedoch in Bezug auf seine Lage. Hier verläuft er entweder wie beim Rinde, oder er geht quer über den Masseter (wie in Fig. 317), oder aber er besteht aus zwei Ästen, die sich erst kurz vor der Durchbohrung der Backe vereinigen. Die Einmündung erfolgt in der Höhe des 4. Backzahnes.

Unterkieferdrüse. 1. Bei den Wiederkäuern (Fig. 319) ist

*) Dieselbe wird von Gurlt und Leyh irrtümlicher Weise zu der Parotis gerechnet.

die Submaxillardrüse unverhältnissmässig grösser, als beim Pferde, gelblich gefärbt, an ihrem unteren Ende knollig verdickt und am Kehlgange durch die Haut durchfühlbar. Der Ductus Whartonianus setzt sich aus 2 bis 3 grösseren

Fig. 317.



Parotis und Backendrüsen des Rindes. a Parotis, b b deren Ausführungsgang, c äussere Kinnbackenarterie, d äussere Kinnbackenvene, e obere, f untere Backendrüse. (Leyh.)

Ästen zusammen, die aus den oberen, mittleren und unteren Teilen der Drüse kommen. Der obere Ast umfasst den zweibauchigen Muskel an seiner Zwischen-

Fig. 318.

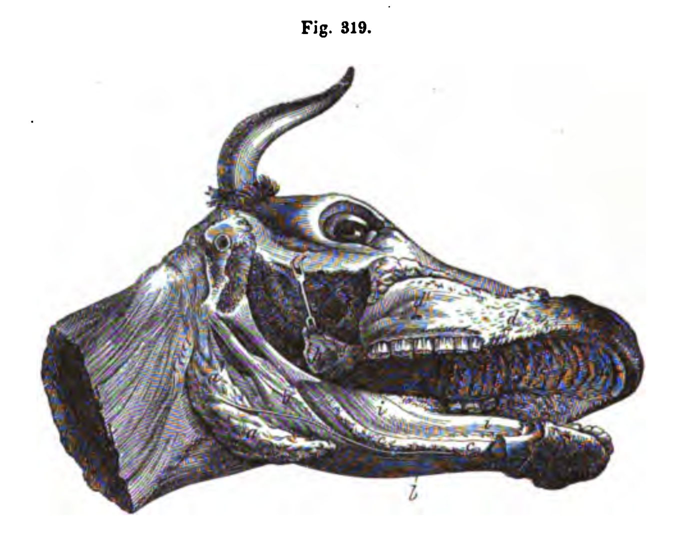


Parotis vom Schaf. a Parotis, b deren Ausführungsgang, c äussere Thränengrube. (Leyh.)

sehne und verläuft dann, wie beim Pferde an der medialen Fläche des breiten Zungenmuskels. Der Whartonianische Gang mündet schliesslich wie beim Pferde an der Hungerzitze, die jedoch beim Rinde fast knorpelhart, stark und an der Spitze gezahnt ist.

Unterzungendrüse (Fig. 319, c). Bei den Wiederkäuern sind beide Abteilungen der Sublingualdrüse wohl entwickelt, jedoch nur undeutlich von einander getrennt. Sie werden als ventrale (innere *aut.*) und dorsale (äussere *aut.*) unterschieden. Die ventrale ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ausführungsgänge der Drüsenläppchen sich zu einem gemeinschaftlichen Gange — den Bartholinischen Gang *(ductus Bartholini)* — sammeln, welcher sich entweder mit dem, durch diese Drüsenabteilung hindurchziehenden Kinnbackendrüsengang verbindet, oder, was meist der Fall, dicht

Fig. 319.



Speicheldrüsen vom Rinde. rechter Unterkieferast ist entfernt. a a Kinnbackendrüse, b b ihr Ausführungsgang, c c Unterzungendrüse, d Innenfläche der Backen mit kegelförmigen Papillen, d' Mündung des Ohrspeicheldrüsenganges, e e harter Gaumen, f Maulöffnung des Nasengaumenganges, g Gaumensegel, h Mandel, i Zunge. (Leyh.)

neben ihm an der Hungerzitze ausmündet. Die dorsale Portion verhält sich wie beim Pferde und besitzt Rivinische Gänge. Beim Rinde werden die Mündungen derselben durch eine Reihe von kegelförmigen Papillen bezeichnet.

Rachenhöhle. Die dorsale Wand reicht bis zur Mitte des Körpers der hinteren Keilbeinhälfte. Sowohl Rind als Schwein besitzen dicht vor dem Eingange in den Schlund und an der hinteren Wand der Rachenhöhle eine Ausstülpung, die Rachentasche. Diese Ausbuchtung kommt dadurch zu stande, dass die Kehlkopfspfeiler des Gaumensegels sich hinter dem Luftröhrenkopf wieder vereinigen und auf diese Weise gleichsam eine Klappe über dem Eingang in den Schlund bilden, vor und über welcher besagte Ausbuchtung liegt. Beim Schweine ist sie tief, beim Rinde öfters verstrichen. Bei beiden Tieren fehlt sie zuweilen. An der oberen Wand der Rachenhöhle (zwischen ihr und den grossen Kopfbeugern) finden sich bei den Wiederkäuern

zwei starke Lymphdrüsen. — Die Eingänge in die Eustachische Röhre sind weit kleiner als beim Pferde und besitzen keine Knorpelplatten.

Beim Rinde und Schweine kommt es zuweilen vor, dass grössere Futterstücke (Äpfel, Kartoffel etc.) in die Ausbuchtung gelangen und bei ungeschickter Hilfeleistung durch die obere Rachenhöhlenwand hindurchgepresst werden.

Muskeln des Schlundkopfes im allgemeinen wie beim Pferde. Der gemeinschaftliche Gaumenmuskel ist fleischiger, die, dem Zapfenmuskel entsprechenden Bündel sind deutlicher gesondert. Ein Bündel des Ringschlundkopfmuskels verbindet sich innig mit der Schilddrüse.

Schlund. Die Muskelhaut verhält sich im wesentlichen wie beim Pferde. Auch hier finden sich zwei Lagen flacher Spiralen, die sich unter spitzem Winkel kreuzen. Beide Lagen sind bei fetten Tieren durch zwischengelagertes Fett deutlich geschieden. Die zwei Längsmuskelfaserzüge, welche beim Pferde so deutlich an der Halsportion vorhanden sind, fehlen den Wiederkäuern (Fürstenberg). In der Brustportion werden die Spiralen langgezogen. Die Muskulatur des Schlundes ist überall von gleicher Dicke (5—7 mm) und roter Farbe. Sie besteht gänzlich aus quer gestreiften Muskelfasern, die sich bis auf den Wanst und namentlich auf die Haube fortsetzen und durch ihre rote Farbe leicht erkennen lassen. Die Schleimhaut verhält sich wie beim Pferde und ist drüsenlos. Die Wiederkäuer können willkürlich antiperistaltische Bewegungen ausführen.

Vorderdarm des Schweines.

Maulhöhle. Beim Schweine trägt die Oberlippe die sogenannte Rüsselscheibe, deren Grundlage der Rüsselknochen ist. Sie besitzt nur vereinzelte Haare, zeigt eine flachwarzige Oberfläche und hat grosse, zusammengesetzte Knäueldrüsen, deren Mündungen ebenfalls mit blossem Auge sichtbar sind. Das aponeurotische Gerüst verhält sich wie beim Rinde. Die ganze Rüsselscheibe ist mit zerstreut stehenden, kurzen Borsten besetzt. Die Unterlippe ist zugespitzt, kurz und nur wenig beweglich. Das Kinn ist verwischt. Die Lippendrüsen sind höchst sparsam.

Die secernierenden Nerven der Rüsselscheibendrüsen, deren Reizung vermehrte Absonderung im Gefolge hat, stammen vom Sympathicus und laufen in der Bahn des Unteraugenhöhlennerven (Luchsinger).

Backen. Der Ohrspeicheldrüsengang mündet über dem 6. Backzahn. Die obere Backendrüse ist gross.

Gaumen. Die Staffeln (bis zu 22) sind vorn grösser; nur die 4 hinteren haben stumpfe, nach rückwärts gerichtete Papillen. Zwischen den Staffeln kommen auch einige nicht durchgehende vor. Drüsen am hinteren Ende fehlen.

Zunge. Der Zungenrückenwulst fehlt; die Zunge ist etwas zugespitzt; die fadenförmigen Papillen sind fein, sammtartig, die linsenförmigen über die

ganze Zunge zerstreut und namentlich an den Seitenrändern gross; alle erscheinen als weissliche Punkte. Am Zungengrunde finden sich kegelförmige Papillen mit nach rückwärts gerichteter Spitze. Diese Papillen tragen kleine, sekundäre und besitzen an ihrer Basis Gruppen von kleinen, solitären Lymphfollikeln. Umwallte Papillen finden sich zwei vor, wie beim Pferde. Eine *Papilla foliata* ist vorhanden, aber nur klein. Die Mandeln bilden jederseits eine längliche, verdickte Platte mit vielen *Foram. coecis.* — Auch beim Schweine bildet das Drüsenfeld am Zungengrunde eine deutliche WFigur.

Ohrspeicheldrüse. Beim Schweine (Fig. 256, 1) sind die kleinen Läppchen deutlich gesondert und rotbraun. Die Parotis selbst ist sehr gross und in drei Spitzen ausgezogen. Die eine Spitze zieht sich gegen die Basis des Ohres hinauf, ohne sie jedoch zu erreichen; die zweite Spitze zieht sich in den Kehlgang herein und die dritte reicht fast bis zur Brustspitze. Sie ist gänzlich von dem starken Halshautmuskel bedeckt. Der vordere Rand deckt weder den Masseter, noch ist er mit ihm verwachsen. Ähnlich wie beim Rinde findet sich, jedoch mehr gegen den hinteren Rand ein bräunliches Lymphdrüsenpaket. Der Ausführungsgang verhält sich wie beim Rinde und mündet in der Höhe des 6. Backzahnes in die Maulhöhle. An ihm finden sich öfters kleine Drüsenläppchen *(parotides accessoriae)*.

Die Unterkieferdrüse hat eine rötliche Farbe und eine sogenannte Hungerzitze fehlt.

Die rötlich gefärbte Sublingualdrüse ist wie beim Wiederkäuer in zwei Portionen zerfallen. Die dorsale Abteilung besitzt gegen 10 Rivinische Gänge, die ventrale, blasser gefärbte einen Bartholinischen, der dicht neben dem Wharton'schen in der Maulhöhle ausmündet und zuweilen sich mit ihm verbindet.

Rachenhöhle. Beim Schwein ist das Gaumensegel kurz, der tief ausgeschnittene Gaumenbogen zeigt stumpfe Papillen. Die Gaumendrüsen bilden zwei, seitlich von der Medianlinie liegende Haufen. Die ganze Schleimhaut hat an diesen Stellen eine glatte, faltenlose, brüchige Beschaffenheit und verhält sich ganz so wie die Mandeln. Tatsächlich finden sich hier auch in derselben Anordnung, wie bei den Mandeln, zahlreiche lymphoide Follikel eingestreut und man ist vollkommen berechtigt, nach dem Vorgange Leiserings, von Gaumenmandeln zu sprechen. Die Mandeln verhalten sich ähnlich wie beim Pferde. Sie besitzen eine Menge blinder Gruben, nehmen einen rundlichen Raum von 6 cm Länge und 3 cm Breite ein und reichen bis zur Basis des Kehldeckels. Die Rachentasche ist sehr tief.*)

Muskeln des Schlundkopfes s. Fig. 308. Sie sind ähnlich wie bei Pferd und Rind.

Schlund. Hier besitzt die Schleimhaut viele starke, in unregelmässigen Längsreihen gelagerte, bis in die Submucosa reichende Schleimdrüsen.

---

*) Vergl. Lothes. Beitr. z. Anat. u. Physiol. d. Schlundkopfes b. Schwein. Berlin 1890.



Sie bilden eine ganze Lage, die als Drüsenlage zu bezeichnen wäre. Es sind zusammengesetzte, traubenförmige Drüsen. Sie reichen, allmählich seltener werdend, bis etwa zur Mitte des Schlundes und fehlen schliesslich gänzlich. Am Schlundeingange finden sich bei diesem Tiere kleine, abgestuzt kegelförmige Papillen. Im übrigen verhält sich der Schlund wesentlich wie beim Wiederkäuer, doch geht die quer gestreifte Muskulatur nicht ganz bis zum Magen.

Vorderdarm des Fleischfressers.

Maulhöhle. Die Oberlippe ist durch eine mediane Spalte (natürliche Hasenscharte) geteilt und behaart. Sie besitzt eine mehr oder weniger deutliche, mediane Schleimhautfalte, das sog. Lippenbändchen beim Hunde *(frenulum lab. sup.)*. Der, zwischen beiden Nasenlöchern gelegene, schwarz pigmentierte Teil bildet einen Nasenspiegel, ähnlich dem Flotzmaul des Rindes. Auch hier findet sich eine Lage von schlauchförmigen Drüsen, deren Sekret die Oberfläche der Schnauze feuchtet. — Bei der Katze ist die Oberfläche des Nasenspiegels gekörnt und bildet kleine vieleckige Felder wie bei den übrigen Haustieren. Die, aus verhornten Epithelzellen bestehenden Höckerchen entsprechen nicht den Papillenspitzen, sondern den Epithelzapfen. Die Papillen selbst sind breit und tragen sekundäre Papillen. (Vid. Nasenlöcher.)

Die Tasthaare stehen in regelmässigen Reihen, die Lippenränder sind beim Hunde gezähnt und meist schwarz pigmentiert.

Backen. Die Backenschleimhaut ist glatt, meist durch Pigmentierung marmoriert. Die obere Backendrüse fehlt angeblich dem Hunde (nicht der Katze). Thatsächlich ist sie in die Tiefe der Keilbeingaumengrube gerückt, wird vom Jochbeine bedeckt und hat den Namen **Augenhöhlen-** oder **Jochdrüse** *(gland. orbitalis. v. jugalis)* erhalten. Sie besitzt einen grösseren Ausführungsgang (Nuckischen Gang, *ductus Nuckii*), der in der Höhe des 3. oberen Backzahnes mündet. Seiner Wandung sind kleine acinöse Drüschen angelagert (accessorische Orbitaldrüsen?). Einige kleinere Ausführungsgänge (3—4), die jedoch gänzlich fehlen können, finden sich neben ihm vor.

Die Orbitaldrüse ist, wie die obere Backendrüse der übrigen Tiere, der sie ja homolog ist, eine Schleimdrüse. Die Nerven der Orbitaldrüse stammen vom *Nerv. buccinatorius.*

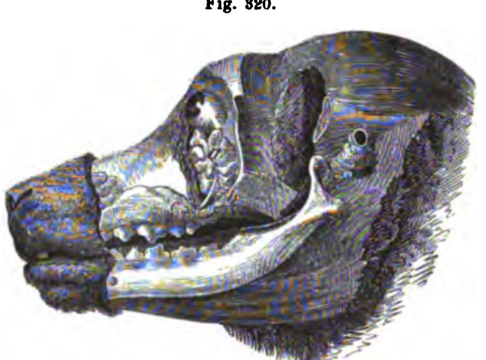
Gaumen. Hund und Katze besitzen 6—9 Staffeln und in der Medianlinie schwarz pigmentierte, rundliche, kleine Papillen. Der Gaumen ist meist schwärzlich marmoriert. Die Nasengaumengänge münden über den mittleren Schneidezähnen in zwei kleinen Papillen und sind verhältnismässig weit.

Die Zunge ist flach, Seitenflächen fehlen, statt ihrer finden sich Ränder. Die Rückenfläche ist mit einer medianen Furche versehen. Das Epithel ist weit schwächer, als bei den vorhergehenden Tieren, die Zunge daher lebhaft rot gefärbt. Sie ist nie pigmentiert. — Die fadenförmigen Papillen zeigen zwei Formen:

a. an den vorderen zwei Dritteilen der Zunge sind sie klein, kurz kegelförmig, dichtgedrängt und besitzen eine nach rückwärts gekehrte Spitze. Sie verleihen dieser Fläche die Beschaffenheit einer stumpfen Feile.

b. Im hinteren Dritteile (von den abgestutzten Papillen an) sind sie gross kegelförmig, weich und in eine Spitze ausgezogen. — Die schwammförmigen Papillen sind sehr klein, auf der ganzen Zunge zerstreut und stehen namentlich dicht am mittleren Teile derselben. Sie sind oft nur schwer von den fadenförmigen zu unterscheiden. Umwallte Papillen finden sich, in zwei, nach rückwärts zusammenlaufenden Linien gestellt, in der Zahl 4—6 am Zungengrunde. Die *Papilla foliata* ist paarig. Das Zungenbändchen ist

Fig. 320.



Kopf des Hundes, Jochbogen entfernt. a Augenhöhlendrüse. b Nuckischer Gang, c Mündung desselben an der Backenschleimhaut. (Leyh.)

lang. — Bei der Katze verhält sich die Zunge im allgemeinen wie beim Hunde. Die Medianrinne ist nur am Grunde deutlich vorhanden. An der Zungenspitze sind die fadenförmigen Papillen verschwindend klein, im Übrigen stark, nach rückwärts gewendet, stachelig: die Zunge kratzt daher. Am Zungenrande, kurz von den Pfeilern, findet sich jederseits eine Reihe flacher, grosser Papillen. Auch die Katze besitzt kleine *Papillae foliatae.*

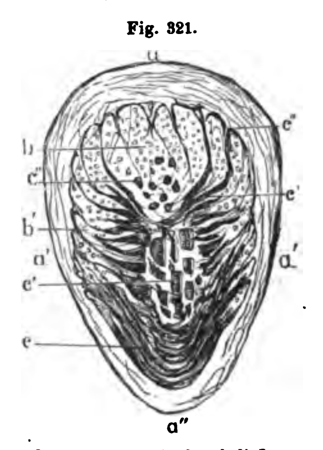
Sowohl Hund, als Katze besitzen in der Medianlinie und an der hinteren Fläche der Zunge ein eigentümliches Gebilde, das als Lyssa (vulgär Tollwurm) bezeichnet wird (Fig. 321). Es stellt dasselbe einen hohlen, fibrösen, spindelförmigen Körper von knorpelähnlicher Härte dar, dessen Inneres von den quer verlaufenden animalen Muskelfasern, die sich an die fibröse Innenwand anlegen, erfüllt ist. Nach rückwärts sind diesen Muskelfasern viele Fettzellen eingelagert. Durch einen zarten, bindegewebigen Faden hängt er mit dem Körper des Zungenbeines, durch einen kurzen mit der Zungenspitze in Verbindung. Der „Tollwurm“ liegt nur wenig unter der Schleimhaut, ist locker mit der Umgebung verbunden und kann leicht ausgezogen werden. Mit der Tollwut hat er nichts zu thun. Die Mandeln siehe beim Gaumensegel.

Die Ohrspeicheldrüse ist dreieckig und unverhältnismässig klein.

Nach rückwärts wird sie von der Kinnbackendrüse überragt. Der Ausführungsgang, an welchem sich öfters kleine Nebenparotiden (*parotides accessoriae)* befinden, läuft quer über den Masseter, besitzt keine begleitenden Blutgefässe und öffnet sich vor dem 3. Backzahne in die Maulhöhle. Im vorderen Teile des Parotidenganges vom Hunde münden zuweilen kleine Schleimdrüsen ein (Cl. Bernard). An seiner Mündungsstelle findet sich keine vorspringende Papille.

Die Nerven der Parotis stammen beim Hund und der Katze vom 9. Gehirnnerven und vom Sympathicus ab (beide haben es mit der Absonderung zu thun). Die Fasern des 9. treten in die Paukenhöhle ein *(nerv. Jacobsonii)* und verbinden sich mit dem *Nerv. petrosus superfic. minor*, mit welchem sie zum *Ganglion oticum* und in den *Nerv. auriculo-temporalis* gelangen. Von letztgenanntem Nerven aus treten die Fasern in die Parotis ein.

Fig. 321.



Querdurchschnitt durch die Lyssa des Hundes. Vergr. 15. a″ oberer, a unterer Rand, a′ a′ Seitenteile, sie zeigen die sehnige oberflächliche Hülle, b b′ Fettzellen, namentlich nach hinten reichlich, sie liegen zwischen den Sehnen- und Muskelzügen. c—c″ Muskeln, c c quere, c′ schief verlaufende, c″ Längsmuskeln. c‴ Sehnenzüge, vermittelst deren sich die Muskelbündel an der sehnigen Aussenwand festsetzen.

Die Unterkieferdrüse ist grösser als die Parotis, körnig und gelblich. Der Ausführungsgang ist so stark, wie der Ohrspeicheldrüsengang. Der Hund besitzt dorsal und abwärts einen undeutlich gesonderten Lappen, dessen besonderer Gang dicht neben der Submaxillaris mündet, und welcher der Unterzungendrüse zugezählt werden muss. (Siehe diese unten.) Viele Autoren rechnen ihn — offenbar mit Unrecht — zur Submaxillardrüse. Der Lappen liegt dieser Drüse nur ausnahmsweise dicht an. Der Katze fehlt dieser Lappen. Die Caruncula sublingualis, wo der Unterkieferdrüsengang einmündet, ist sehr klein.

Unterzungendrüse. Auch beim Hunde und der Katze finden sich beide Abteilungen der Sublingualdrüse vor. Nach aufwärts, der Submaxillardrüse zunächst, liegt der der Abteilung a pag. 542 entsprechende Lappen, der einen neben dem Unterkieferdrüsengang mündenden Ductus Bartholinianus entwickelt, oder kurz vor dessen Ende sich mit ihm verbindet. In diesen Kanal münden noch zarte Ausführungsgänge von einer Reihe von kleinen Drüsenläppchen, die unmittelbar von der Zungenschleimhaut bedeckt sind. Bermann bezeichnet diese Läppchen als schlauchförmig zusammengesetzt und rechnet sie zur Submaxillardrüse, was unstatthaft ist.

Die Abteilung b pag. 542 bilden einige wenige, dicht unter der Schleimhaut gelegene, äusserst kleine, rötliche Drüsenläppchen, die mit kleinen, dem freiem Auge nicht sichtbaren Ausführungsgängen *(ductus Riviniani)* münden.

Submaxillar- und Sublingualdrüse hängen beim Fleischfresser so innig mit einander zusammen, dass beide nur eine Drüse darzustellen scheinen.

Rachenhöhle. Bei Hund und Katze ist das Gaumensegel ebenfalls kürzer als beim Pferde. Die Mandel des Hundes liegt als länglicher, höckeriger Wulst in einer flachen Schleimhauttasche (*foramen coecum*) zwischen beiden Pfeilern des Gaumensegels; bei der Katze lässt sie sich in der Form einer Maulbeere zum tiefen *Foramen coecum* herauspressen.

Die Muskeln des Schlundkopfes zeigen keine wesentlichen Unterschiede.

Schlund. Dem Hunde fehlen die Längsmuskelfasern des Pferdes. Die Muskulatur lässt drei Schichten unterscheiden: im Anfangsteile eine äussere Längsfaserlage und innere Ringfaserschicht; gegen den Magen zu wieder eine äussere Ringfaserschicht und äussere Längsfaserlage, wozu noch eine äussere schwache Längsfaserschicht kommt, die auf den Magen ausstrahlt. Die Muskelhaut enthält nur quergestreifte Fasern, die scharf abgesetzt an der Cardia enden. — Die Katze besitzt nur eine äussere Längs- und eine Ringfaserschichte. Die erstere ist nach rückwärts stark entwickelt. Quergestreifte Muskelfasern kommen bis 2 cm von der Cardia vor und haben bis dahin vor den glatten das Übergewicht. — Eine eigentliche Drüsenschichte fehlt, doch ziehen sich acinöse Drüsen verschieden weit von der Rachenhöhle aus in den Schlund hinein. Am Anfange des Schlundes findet sich beim Hunde ein förmlicher Ringwulst, der wesentlich durch ein starkes Lager von Schleimdrüsen hervorgerufen wird. Bei der Katze ist dieser Wulst drüsenlos.

Histologisches: (Vergl. Ellenberger. Histologie der Haussäugetiere.)

Maulhöhle. Die Schleimhaut trägt ein mehrfach geschichtetes Plattenepithel, dessen Zellen an manchen Stellen verhornt sind, namentlich dort, wo die Epithellage sehr dick ist. In den tiefsten Pflasterzellenschichten findet Zellvermehrung statt, darüber finden sich vieleckige Zellen, häufig Riffelzellen; in den oberflächlicheren Schichten flachen sich die Zellen immer mehr ab, ihr Kern schrumpft und verschwindet zum Teil; die obersten, teilweise verhornten Zellen endlich schuppen sich beständig ab und werden durch, von der Tiefe her nachrückende ersetzt.

Die verschieden dicke *Propria mucosae*, aus filzartig verflochtenem fibrillärem und wenig elastischem Gewebe bestehend, trägt an vielen Stellen im Epithel verborgene Papillen, in welche feine Blutgefässschlingen aus dem dichten Gefässnetz der eigentlichen *Propria* eintreten. Auch Nerven durchziehen die *Propria mucosae*, teilweise in ihr, teils im Epithel endigend.

Die *Submucosa* ist nur wenig entwickelt; in ihr liegen hauptsächlich die Drüsen der Schleimhaut, welche aber vielfach noch tiefer in die darunter liegenden Gewebe reichen.

Die Drüsen der Maulhöhle lassen sich trennen in: 1. Schleim-, 2. Eiweiss- und 3. gemischte Drüsen, sie sind acinös, tubulös oder tubulo-acinös.

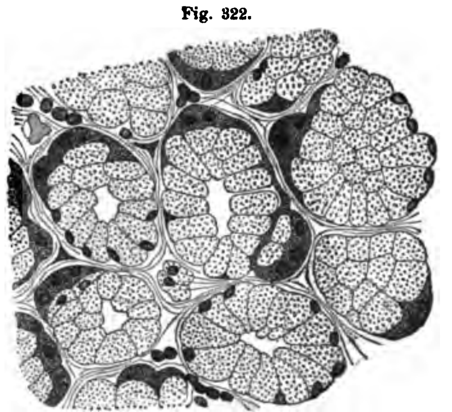
1. Die Schleimdrüsen kommen in zweierlei Formen vor:

a) Die Schleimdrüsen ohne Randzellen sind mehr tubulös gebaut. Die eigentlichen Drüsenhohlräume sind weit, mit cylindrischen oder konischen, gleichartig oder leicht gekörnt erscheinenden Zellen in einfacher Lage ausgekleidet; der ziemlich kleine, häufig abgeplattete Kern liegt an der Basis der Zelle, wo das Protoplasma stärker gekörnt ist. Gegen den Drüsenhohlraum zu sind die Zellen mit Schleim erfüllt und wo derselbe aus der Zelle austritt, erscheint die Oberfläche der Zellen verschwommen. Manchmal findet man auch sehr stark gequollene, ab-

gestossene Zellen im Drüsenlumen, an deren bauchig aufgeblähtem Leibe der Kern ganz zur Seite gedrängt ist.

b) In den Schleimdrüsen mit Randzellen (Fig. 322), die acinös mit ziemlich kleinen Drüsenhohlräumen sind, finden sich ähnliche Zellen, wie die eben beschriebenen; wo dieselben stark mit Schleim erfüllt sind, erscheinen sie wie gebläht und wenig gekörnt. Ausserdem liegen aber am Rande, teilweise von den vorigen bedeckt, stark gekörnte, sich leicht mit Eosin etc. färbende Zellen, die als Randzellen bezeichnet werden. In Wirklichkeit sind dieselben, ihres Schleimes entledigte Zellen der vorigen Sorte, was durch zahlreiche Übergangsformen bewiesen wird. Da der Schleim mangelt, hat der Zellleib nur rein protoplasmatische Beschaffenheit und wird bei seiner Verkleinerung von den schleimerfüllten Zellen an den Rand des Acinus gedrängt. Die leichte Färbbarkeit des Zellleibes schreitet von der Basis gegen den Drüsenhohlraum entsprechend der Entleerung des Schleimes fort.

Fig. 322.



Orbitaldrüse des Hundes. Acini mit Randzellen Nach Laodowsky.

Der Schleim in Zellen und Drüsenhohlraum färbt sich häufig, icht nimmer, mit Hämotaxylin intensiv blau.

2. Die Eiweissdrüsen sind ebenfalls acinös, mit kleinen, fast gar keine Hohlräume besitzenden Träubchen. Die Zellen sind kleiner, als die der Schleimdrüsen, konisch oder pflasterartig, von der Fläche gesehen vieleckig. Sie sind stark gekörnt, färben sich leicht, enthalten keinen Schleim, sondern verhalten sich chemisch eiweissartig. Ihr Kern liegt mehr in der Mitte der Zellen als bei den Schleimdrüsen. Die Zellgrenzen sind weniger deutlich als bei letzteren.

3. Die gemischten Drüsen enthalten Acini vom Bau der Schleimdrüsen, neben solchen vom Bau der Eiweissdrüsen.

Die Ausführungsgänge der kleineren Drüsen besitzen ein kegelförmiges Epithel, das manchmal fein gestreift ist (Stäbchenepithel). Gegen die Mündung zu wird dasselbe niedriger und geht oft in geschichtetes Pflasterepithel über.

An den grösseren Drüsen unterscheidet man Gänge erster (Schaltstücke), zweiter (Speichelröhren) und dritter Ordnung (Gänge) (Ellenberger).

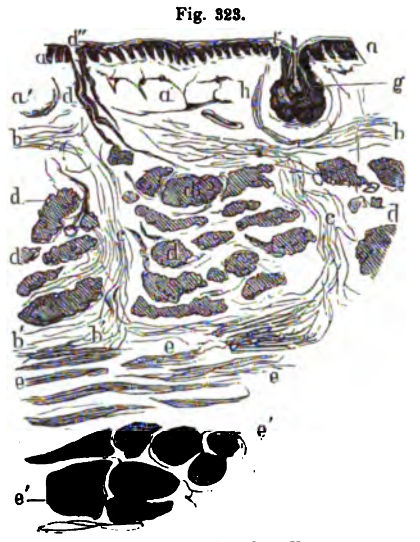
Die Schaltstücke tragen dachziegelartig sich deckende, spindelförmige Zellen, die Speichelröhren Stäbchenepithelien, die mittleren Gänge abgeflachtes Pflasterepithel. In den grossen Gängen endlich findet man ein- oder mehrschichtiges Cylinderepithel gegen die Mündung zu geschichtetes Pflasterepithel.

Die Acini und kleineren Ausführungsgänge besitzen alle eine *Membrana propria*. An den grösseren Gängen kommt hiezu noch eine bindegewebige, mit elastischen Fasern und glatten Muskelzellen durchsetzte *Submucosa*, welche nach aussen von einer lockeren *Adventitia* umgeben ist.

Wo viele Acini zusammen eine grössere Drüsenmasse bilden, findet sich lockeres, interacinöses Bindegewebe. Die Anordnung der, darin verlaufenden Blutgefässnetze entspricht der Form der Acini. Die Capillaren verlaufen dicht am Epithel.

Die Lymphgefässe beginnen mit perialveolären d. h. um die Acini und perivasculären d. h. um die Blutgefässe herumliegenden Spalträumen. Die Nerven laufen den Gängen entlang und bilden gangliöse Geflechte. Ihre Endigung ist unbekannt.

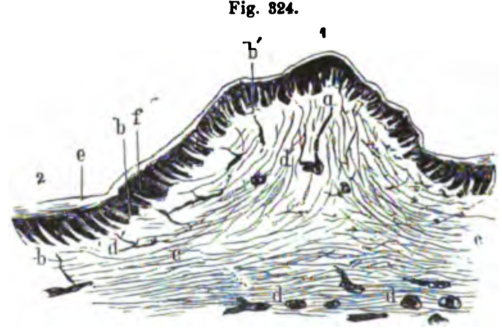
Fig. 323.



Flotzmaul des Rindes. Frontalschnitt nahe am Rande. Vergr. 20. a a Epithellage mit den Papillen, welche die Propria bildet. a' a' Propria der Flotzmaulschleimhaut. Dieselbe steht innig in Verbindung mit Sehnenzügen b b, die vom Heber der Oberlippe abstammen. b' b' Sehnenzüge, die vom Pyramidenmuskel abstammen. c c Sehnige Septa der Flotzmauldrüsen. d d Gruppen von Flotzmauldrüsen. d' Deren Ausführungsgänge. d'' Gemeinschaftliche Mündung von 3 solchen an der Schleimhautoberfläche. e e Muskelfasern vom Kreismuskel der Lippen, schief durchschnitten. e' e' Muskelfasern des *Levator septi nasi mobilis*, der Quere nach durchschnitten. f Haar. g Talgdrüsen desselben. h Bindegewebszüge um dieselben.

Die Lippen. An der Grenze zwischen allgemeiner Decke und Lippenschleimhaut findet sich eine Übergangszone, in welcher Pigment und die übrigen Haut-

Fig. 324.



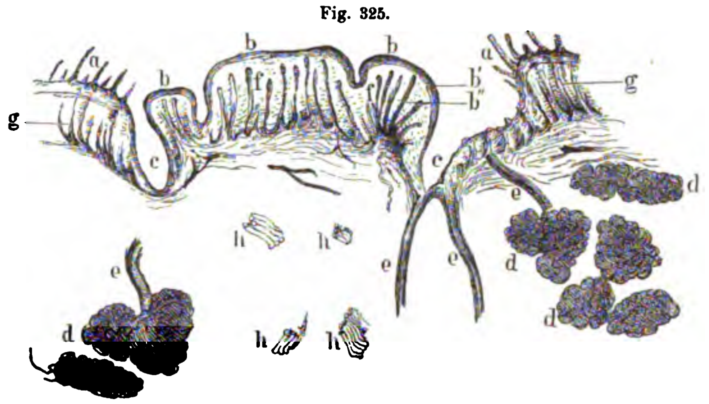
Durchschnitt einer Gaumenstaffel vom Pferde. Vergr. 20. 1 Freier Rand der Gaumenstaffel. 2 Raum zwischen den Staffeln. a Arterienästchen, b b einfache, b' zusammengesetzte Papillen, c c Propria des harten Gaumens, d d Venendurchschnitte, d' Gefässe, die zu den Papillen treten, e obere, f tiefe Schichte des Epithels.

gebilde verschwinden, die Papillen an Höhe und das Epithel an Stärke zunehmen. Gegen das Zahnfleisch hin nehmen die Papillen an Höhe ab. Die Lippendrüsen sind Schleimdrüsen, welche beim Pferde manchmal Randzellen zeigen.

Die, die Lippen überziehende, feine allgemeine Decke zeigt hohe Papillen; eine eigentliche Subcutis fehlt.

An Nerven sind die Lippen sehr reich. Sie endigen in Tastzellen und End-

Fig. 325.

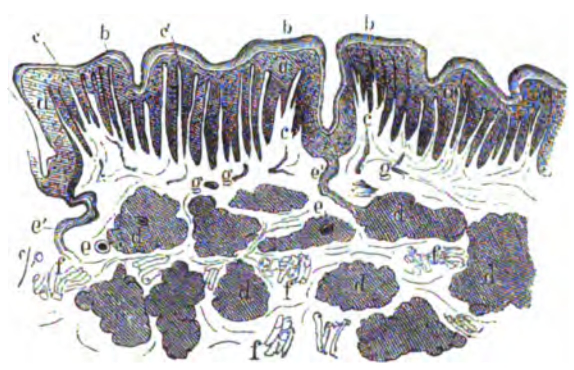


Durchschnitt durch eine umwallte Zungenpapille des Pferdes. Vergr. 30. a Wall der Zungenschleimhaut mit fadenförmigen Papillen, b b Papille, c c Furche um dieselbe, d d acinöse Schleimdrüsen, e e deren Ausführungsgänge, f Epithel, g Papillen der Propria, h Muskelbündel.

kolben (auch zusammengesetzten), sowohl in der allgemeinen Decke, als auch in der Schleimhaut. Besonders reich an Nerven ist die Übergangszone.

Das **Flotzmaul** des Rindes (Figur 325) zeigt hohe Papillen, dazwischen und darüber vielfach geschichtetes Plattenepithel. Die Flotzmauldrüsen sind

Fig. 326.



Durchschnitt durch die gefaltete Papille des Pferdes. Vergr. 30. a a Jüngere, b b ältere Schicht des Epithels, c c Papillen der Propria, d d acinöse Schleimdrüsen, e e' Ausführungsgänge derselben (sie münden in den Spalten der Schleimhautoberfläche), f f Muskelbündel, g g durchschnittene Gefässe.

tubulo-acinöse Eiweissdrüsen, welche zu mehreren zusammen an die Oberfläche münden. Der **Nasenspiegel** von Schaf, Ziege, Hund und Katze besitzt ebenfalls einen kräftigen Papillarkörper und zusammengesetzt schlauchförmige Eiweissdrüsen. Auch die **Rüsselscheibe** des Schweines zeigt sehr hohe Papillen und ausserordentlich grosse Knäueldrüsen, welche ein seröses Erzeugnis liefern.

Alle ebengenannten Teile sind sehr reich an Nerven, die namentlich an Tastzellen endigen; in Flotzmaul und Nasenspiegel kommen auch Endkolben vor. Die Tasthaare der Lippen sämtlicher Tiere und der Schweinerüsselscheibe besitzen einen hochentwickelten Nervenendapparat.

Die **Backenschleimhaut** ist mit starkem Epithel und gut entwickeltem Papillarkörper versehen. Bei Pferd, Schwein, Hund und Katze ist die Schleimhaut selbst drüsenfrei. Bei den Wiederkäuern kommen spärliche tubulo-acinöse Drüsen vor,

Die Backendrüsen sind bei Pferd, Schwein und Hund Schleimdrüsen, bei letzterem mit Randzellen; auch die oberen Backendrüsen des Rindes sind Schleimdrüsen, die des Schafes gemischte. Die unteren Backendrüsen der Wiederkäuer sind Eiweissdrüsen.

Das Zahnfleisch besteht aus gefässreichem Bindegewebe und vielfach geschichtetem Epithel. Die Papillen sind meist nicht hoch; dies sind sie nur beim Rind und Schaf, bei denen allein Drüsen und Follikel vorkommen.

Die Schleimhaut des **harten Gaumens** (Fig. 324) trägt ein, in den oberflächlichen Schichten verhorntes Epithel und kräftigen Papillarkörper. Die büschelweise zusammenstehenden Papillen sind in Querreihen geordnet und sind auf der Höhe der Staffeln am höchsten, in den Thälern am niedrigsten. Nur bei den Wiederkäuern kommen tubulo-acinöse Drüsen in der Schleimhaut vor.

Die ziemlich zahlreichen Nerven enden frei im Epithel oder an Tastzellen.

Der **weiche Gaumen** wird auf der Maulhöhlenfläche von geschichtetem Pflasterepithel überzogen und besitzt einen gut entwickelten Papillarkörper, auf der Rachenhöhlenfläche finden sich keine Papillen, dagegen einzelne Lymphfollikel in der Schleimhaut und auf der Oberfläche flimmerndes Cylinderepithel. Besonders reich an Lymphfollikeln ist das Gaumensegel des Schweines; bei diesem Tiere finden sich zur Seite auch Balgdrüsen. Die eigentlichen Drüsen des Gaumensegels sind tubulo-acinöse Schleimdrüsen. Die zahlreichen Nerven enden teils frei im Epithel, teils an Tastzellen, teils an Geschmacksknospen.

Die **Zunge** ist auf dem Rücken mit starker Plattenepithellage überzogen, welche an der Oberfläche verhornt ist. Die Submucosa ist nur an den Seiten der Unterfläche der Zunge und dem Zungengrunde deutlich entwickelt; der sog. Zungenrückenknorpel besteht aus derbem Bindegewebe mit eingesprengtem Fettgewebe und manchmal auch Knorpelzellen. Der Zungenwulst der Wiederkäuer besteht aus verdickter Schleimhaut mit Drüsen und grossen Papillen.

Die fadenförmigen Papillen besitzen eine bindegewebige, gefässschlingenführende Grundlage und vielfach geschichtetes Plattenepithel. Die Nerven enden im Epithel oder in Kolbenkörperchen. In der Schleimhaut der linsenförmigen, umwallten (Fig. 325) und gefalteten (Fig. 326) Papillen finden sich Geschmacksbecher, aber nicht an der Oberfläche, sondern seitlich, gegen den Graben, bezw. die Furchen zu*). Die Schleimhaut besitzt bei allen einen kräftigen, gegen die Basis der Papille zu schwächer werdenden Papillarkörper. In den Graben der umwallten Papillen münden Schleim- und seröse Drüsen, welche weit zwischen die Muskelfasern der Zunge hinabreichen. In die Furchen der gefalteten Papille münden acinöse Eiweiss- und tubulo-acinöse Schleimdrüsen. Beim Hunde münden die stark entwickelten Eiweissdrüsen auf der Höhe der Leisten der gefalteten Papille.

---

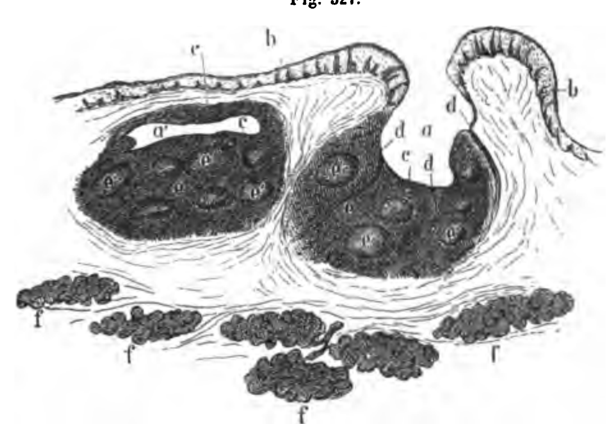
*) Ausser Ästen des 9. Nervenpaares, die zu den Geschmacksknospen treten, gehen aber auch Nervenfasern zwischen den Endknospen ins Epithel.



An der Oberfläche der *Papill. fungiformes* finden sich ganz vereinzelt Endknospen bei allen unseren Haustieren (Wyss), die wohl nur mit Ästen des 5. Nervenpaares in Verbindung stehen. In manchen Fällen (z. B. beim Schafe) stehen sie so tief im Epithele, dass eine enge Epithelröhre den Zugang zu denselben bilden muss (Merkel). Genannte Papillen besitzen ausserdem zahlreiche freie Nervenendigungen.

Drüsen der Zungenschleimhaut. Die Zunge besitzt zahlreiche Drüsen und zwar echte Drüsen, und unechte (Lymph- oder sog. Balgdrüsen). — Die echten Drüsen finden sich mit kleinen Ausnahmen auf den Grund der Zunge beschränkt, wo sie eine bestimmte Region von W förmiger Gestalt einnehmen, die ich (Franck) als Drüsenfeld bezeichnen will, und welches namentlich beim Fohlen scharf abgegrenzt ist. Die Drüsen liegen zum Teile tief zwischen den Muskeln, zum Teile dicht unter der Schleimhaut. Mit den Ausführungsgängen ziehen sich quer gestreifte Muskelfasern senkrecht zur Schleimhaut, die offenbar bei der Sekretion derselben thätig sind. Die Drüsen

Fig. 327.



Durchschnitt durch die Mandeln des Pferdes. Vergr. 30. a Zugang zu einer blinden Grube, a' blinde Grube, deren Zugang durch den Schnitt nicht getroffen wurde, b b Epithel mit den kleinen Papillen, c c Mandeln, d d Ausführungsgänge acinöser Schleimdrüsen, die in das *Foramen coecum* münden, e e verdickte Propria, e' e' einzelne Follikel der Mandeln, f f acinöse Schleimdrüsen.

gehören im allgemeinen den acinösen an, doch finden sich Formen, die zwischen acinösen und tubulösen in der Mitte stehen oder letzteren sehr nahe kommen. Bei Pferd, Schwein und Hund sind seröse und Schleimdrüsen gleich zahlreich, bei den Wiederkäuern herrschen die serösen, bei der Katze die Schleimdrüsen vor; die serösen Drüsen haben mehr acinösen, die Schleimdrüsen mehr tubulösen Bau.

Die Balgdrüsen der Zunge sind grübchenartige Vertiefungen, die von der Zungenschleimhaut ausgekleidet, einen niedrigen Papillarkörper besitzen. In ihrer Tiefe finden sich die Ausmündungen von wirklichen Drüsen. Ihre Schleimhaut aber ist durchsetzt von reichlichen Lymphfollikeln.

Die **Mandeln** (Fig. 327 und Fig. 328) sind gruppenweise zusammenliegende Balgdrüsen, welche einzeln, auf die Oberfläche münden oder erst in einen Hohlraum und von da durch ein sogenanntes *foramen cöcum* zur Oberfläche führen können. Auch hier sind die, in die Vertiefungen ausmündenden Drüsen teils tubulös teils acinös.

Die **Ohrspeicheldrüse** ist eine zusammengesetzte, traubenförmige Drüse. Sie zählt zu den serösen oder Eiweissdrüsen. Die Acini sind rundlich, die Drüsenzellen rundlich, vieleckig oder mehr kegelförmig. Der Kern erst nach Zusatz von Reagentien sichtbar (Ellenberger). Halbmonde fehlen. Die Schaltstücke der Ausführungsgänge besitzen langgestreckte, cylindrische Zellen, die noch etwas in den Acinus hineinragen. Die Speichelröhren (Mühlbach) haben ein einschichtiges hohes Cylinderepithel mit grossen runden Kernen, die näher dem Lumen liegen. Der Zellleib zeigt nach aussen eine streifige Beschaffenheit. Die grossen Ausführungsgänge besitzen ein mehrschichtiges Epithel (Mühlbach). Die inneren Zellen sind cylindrisch oder keilförmig, mit einer oder mehreren Wurzeln versehen. Nach aussen liegen rundliche Zellen, ähnlich einem Plattenepithele. Becherzellen finden sich häufig zwischen den Cylinderzellen vor, ohne dass Schleim im Secrete der Parotis erscheint (Ellenberger). Die Propria des Ausführungsganges besteht aus fibrillärem Bindegewebe mit vielen elastischen Fasern, das gegen die Acini sehr zart wird und die Beschaffenheit einer Glashaut annimmt. Der Propria sind in den stärkeren Gängen Bündel glatter Muskelzellen eingelagert, die jedoch keine besondere Schichte bilden. (Ellenberger).

Fig. 328.



Durchschnitt durch die Mandel des Rindes. Vergr. 20. a Ein Nebengang der blinden Grube der Mandel, a' a' die Wand feinerer Nebengänge mit lymphoiden Follikeln, b b acinöse Schleimdrüsen, c Mucosa des Nebenganges mit den Ausmündungen der Schleimdrüsen, d Bindegewebszüge, die sowohl die lymphoiden Follikel, als auch acinösen Drüsen einhüllen.

Die **Unterkieferdrüse** ist eine gemischte Drüse, in welcher Schleim absondernde und seröse Drüsenacini gruppenweise durcheinander liegen; erstere besitzen Randzellen. Die Speichelröhren besitzen Stäbchenepithel, welches aber bei Hund und Schwein undeutlich gestreift ist; bei der Katze findet sich keine Streifung. Die **Unterzungendrüse** ist beim Hund eine Schleimdrüse mit Randzellen, ebenso die Orbitaldrüse, doch kommen in der Sublingualis auch seröse Acini vor. Bei Wiederkäuern, Schwein und Pferd besitzt ein grösserer Teil der Drüse keine Randzellen.

Schlundkopf. Die Schleimhaut im Maulrachen ist der Maulschleimhaut ähnlich gebaut, sie besitzt ein mehrfach geschichtetes Plattenepithel und deutlichen Papillarkörper. Die lockere Submucosa enthält Schleimdrüsen von tubulo-acinösem Charakter. Im Nasenrachen findet sich eine, dem hinteren Teil der Nasenschleimhaut ähnliche Mucosa.

Die **Schlundschleimhaut** besitzt einen Papillarkörper und geschichtetes Pflasterepithel. Die einfachen oder verästelten tubulösen, beim Schweine tubulo-acinösen Schleimdrüsen, finden sich beim Hunde reichlich in der Submucosa bis zum Magen, bei Katze und Schwein bis zur Mitte des Schlundes, bei Pferd und Wiederkäuern nur im Anfangsteil*). Um die Drüsenausführungsgänge sind Lymphfollikel gelagert. Die Ausführungsgänge selbst sind meist cysternenartig erweitert namentlich beim Schweine.

*) Vergl. die umfassenden und genauen Untersuchungen von Rubeli „Über den Ösophagus des Menschen und verschiedener Haustiere“ (Berlin).

Die Bauchhöhle, *cavum abdominale.*

In der Bauchhöhle, dieser grössten Eingeweidehöhle des Körpers, lagert die Hauptmasse der Verdauungsorgane und ein Teil der Geschlechts- und Harnwerkzeuge. Den hintersten Teil der Bauchhöhle bildet die Beckenhöhle. Man kann an dem *cavum abdominale* sechs, allerdings nirgends scharf abgegrenzte Wände und drei Durchmesser unterscheiden. 1. Die vordere Wand wird durch das Zwerchfell gebildet, welches sich kuppelförmig gegen die Brusthöhle vorwölbt und reicht von den Lendenwirbeln schief längs der Knorpel der falschen Rippen bis zum Schaufelknorpel des Brustbeines.

Da das Zwerchfell in seinem Umkreise teilweise den Rippenknorpeln flach anliegt, so wird dieser Teil nicht zur vorderen Wand, sondern zur Seitenwand gerechnet und speziell als Nebenrippengegend bezeichnet.

2. Die obere Wand wird von den Lendenwirbeln und den hier gelegenen Muskeln (kleiner Psoas und Ileopsoas) gebildet.

3. Die untere, von den Bauchdecken hergestellte Wand erstreckt sich von dem Schaufelknorpel des Brustbeines bis zum vorderen Beckenrande und ist, da sie nur aus Weichteilen besteht, der grössten Raumesveränderung fähig. In der Medianlinie dieser Wand liegt die sogenannte weisse Linie *(linea alba)*. Sie entspricht der Verwachsungsstelle der Bauchplatten des Embryo (physiologische Narbe) und kann am besten von der Innenseite der Bauchdecken gesehen werden. Ausser der allgemeinen Decke bilden die Bauchmuskeln und starke elastische Häute diese Wand.

Rechts und links geht sie ohne scharfe Grenze in 4., die Seitenwände über. Letztere werden zum Teil durch die falschen Rippen und Rippenknorpel (an den Rippenweichen), sowie auch durch die Bauchmuskeln und die allgemeine Decke gebildet. 5. Der Abschluss der Bauchhöhle nach rückwärts ist unvollständig und geschieht durch die Hinterwand der Beckenhöhle, welche durch Weichgebilde hergestellt wird (Mastdarm, Scheide, Bauchfell und kleine Muskeln).

1. Der grösste Längendurchmesser geht von der stärksten Wölbung des Zwerchfelles zum vorderen Ende der Schambeinfuge. Er ändert sich je nach der Stellung des Zwerchfelles. 2. Der grösste Höhendurchmesser wird durch eine senkrechte Linie, von den ersten Lendenwirbeln zur unteren Bauchwand gezogen, hergestellt. 3. Der grösste Querdurchmesser reicht von einem Ende der 16. Rippe zu dem des anderen.

Öffnungen. Beim männlichen Pferde finden sich die beiden Bauchöffnungen des Leistenkanales, welche in den Hodensack führen. Bei der Stute ist an jener Stelle nur ein schwacher Eindruck, dagegen besitzen die weiblichen Fleischfresser auch einen Leistenkanal. Bei allen weiblichen Haustieren aber steht die Bauchhöhle mit der Uterushöhle durch die Bauchöffnung der Muttertrompete in offener Verbindung und dadurch mittelbar mit der Aussenwelt.

Die Bauchhöhle wird innen von einer serösen Haut, dem Bauchfelle *(peritonaeum)* ausgekleidet und wie in der Brusthöhle unterscheidet man an ihm ein wandständiges oder Parietalblatt, und ein, mit diesem durch ein Übergangsblatt, das Gekröse, zusammenhängendes, Eingeweide- oder Visceralblatt, welches an die in der Bauchhöhle gelegenen Eingeweide tritt und den äusseren, serösen Überzug derselben bildet. Es wird bei den einzelnen Organen beschrieben werden.

Die freien Flächen des Bauchfelles liegen überall unmittelbar aneinander und sind vermöge ihrer Glätte und Feuchtigkeit leicht aneinander verschiebbar.

Vom Zwerchfell und von der Lendenkreuzbeingegend aus springt das Parietalblatt des Bauchfelles zu den Eingeweiden in Form von Doppelplatten, welche nach ihrer Verbindung mit den Organen als Netze, Bänder oder eigentliche Gekröse bezeichnet werden.

Unter Netz versteht man die zum Magen gehenden und zum Teil frei in die Bauchhöhle hineinragenden Bauchfellplatten. Bänder werden jene kürzeren Bauchfellfalten genannt, die den Zweck haben, verschiedene andere Baucheingeweide (z. B. Leber und Milz) zu befestigen. Sie gehören zum Teile zum Netz.

Das Gekröse, welches zum Dünn- und Dickdarm geht, stellt vermöge seiner Länge eine bewegliche Verbindung dieser Darmteile mit der dorsalen Bauchwand her und schliesst die zu- und abtretenden Blut-, Lymphgefässe und Nerven zwischen seinen Blättern ein.

Genau genommen haben alle 3 Arten von Platten den Zweck, Baucheingeweide festzuheften. Es darf daher auch nicht auffallen, wenn zuweilen Netz und Band, Gekröse und Band für gleichbedeutend genommen wird (z. B. Lebermagenband, Hodengekrös, Leberzwölffingerdarmband etc.). Am Magen und Anfangsteile des Darmes findet sich wie am Schlunde Dorsal- und Ventralgekröse, das erstere entwickelt sich zum grossen Netz, das letztere zum kleinen; von der Einmündung des Gallenganges in das Duodenum ist nur noch ein dorsales Gekröse vorhanden, welches als Fortsetzung des dorsalen Magengekröses zu betrachten ist.

In der Beckenhöhle schlägt sich das Bauchfell um und über-

zieht noch den vorderen Teil der hier gelegenen Eingeweide (Blase, Mastdarm, Uterus, Ampullen der Samenleiter, männlichen Uterus und Samenbläschen). Der hintere Teil der Beckeneingeweide entbehrt daher eines Bauchfellüberzuges.

Durch diese Umstülpungen bildet das Bauchfell mehrere Blindsäcke oder Ausbuchtungen (s. Fig. S. 340), die bei männlichem und weiblichem Geschlechte verschiedene Entwickelung zeigen. 1. Es befindet sich nämlich beim weiblichen Tiere eine grössere solche Bauchfellbucht zwischen Mastdarm und Tragsack. Sie reicht noch bis über die obere Wand der Scheide und wird als Mastdarm-Tragsackausbuchtung *(excavatio recto-uterina)* bezeichnet. 2. Eine kleinere Bauchfellbucht zwischen Blase und Tragsack heisst Blasen-Tragsackausbuchtung *(excav. vesico-uterina)*. Beim männlichen Tiere liegt an Stelle des Uterus der sogenannte männliche Uterus, das Homologon des weiblichen, eingebettet in eine Bauchfellfalte (Douglas'sche Falte), welche rechts und links noch die beiden Samenleiter umhüllt. Über- und unterhalb dieser Falte finden sich ähnliche, jedoch kleinere Ausbuchtungen wie beim weiblichen Tiere.

In Bezug auf die Einteilung des Bauches in Gegenden weicht Sussdorf von den übrigen Veterinäranatomen ab.

1. Als vordere Bauchgegend bezeichnet er den Abschnitt, welcher vorne vom Zwerchfell, hinten von einer, durch das obere Ende der 16. Rippe gelegten Querebene begrenzt wird. Diese zerfällt in die:

a. Schaufelknorpelgegend, als mittlere, ventrale Abteilung;

b. die Rippenweichen, welche rechts und links von der vorigen gelegen, lateral an die Knorpel der falschen Rippen reicht;

c. die Nebenrippengegend, welche den, von den Rippen bedeckten Teil der Bauchhöhle darstellt. Franck bezeichnet diese Gegend als Unterrippengegend.

2. Die mittlere Bauchgegend liegt nach Sussdorf zwischen zwei Querebenen, von denen die vordere durch das obere Ende der 16. Rippe, die hintere durch den medialen, vorderen Höcker des Hüftwinkels gelegt wird. Sie zerfällt:

a. in die Nabelgegend, als median gelegenen Teil;

b. in die rechts und links davon gelegene Flankengegend, deren unterer Teil die Weichengegend, deren oberer die

eigentliche Flankengegend*) oder Hungergrubengegend darstellt;

c. der dorsale, unpaare Teil der mittleren Bauchgegend ist die Lendengegend.

3. Die hintere Bauchgegend reicht von dem hinteren Ende der vorigen Gegend bis zum Beckeneingang.

a. Ihr mittlerer Teil ist die Schamgegend, b. die Seitenteile werden durch die Leistengegend gebildet.

Der Magen und Darmkanal.

Allgemeines.

Entwickelungsgeschichtliches: Der, aus einer anfangs spindelförmigen Erweiterung des embryonalen Darmrohres sich herausbildende Magen besitzt ein Dorsal- und Ventralgekröse. Durch ersteres ist der, ursprünglich der Rückenwand zugewendete, grosse Bogen kurz angeheftet. Später tritt eine Umwälzung um die Längsachse nach links ein, so dass der grosse Bogen immer mehr nach dieser Seite zu liegen kommt; endlich aber senkt sich der, in den Zwölffingerdarm übergehende Teil tief herab und rückt mehr nach vorne und rechts, so dass der, zuerst in der Längsachse des Körpers gelegene Magen nunmehr aufrecht in der Bauchhöhle steht. Sein grosser Bogen, der zuerst dorsal lag, ist nun caudal und nach links gerichtet, der kleine, anfangs ventral gelegene Bogen liegt nasal und etwas nach rechts. Der früher nasal gelegene Schlundteil aber ist nach links und oben (dorsal), der caudal gerichtet gewesene Zwölffingerdarmteil nach rechts und unten gerückt. Bei dieser Linkswendung aber hat sich die rechte Magenfläche in das länger werdende Dorsalgekröse eingewickelt und liegt der Magen demnach zur Hälfte in einer Gekröstasche, der Netzbeuteltasche.

Im Dorsalgekröse entwickelt sich die Milz, welche natürlich mit auf die linke Seite verlagert wird.

Der, an den Magen sich anschliessende, ursprünglich in caudaler Richtung verlaufende, durch den Nabelblasengang mit der Nabelblase in Verbindung stehende Darm, bildet infolge Längenwachstums bald eine Schlinge (Fig. 329), deren absteigender Teil rasch beträchtlich in die Länge wächst und Windungen, sog. Darmschlingen bildet, während der aufsteigende Teil weniger rasch wächst.

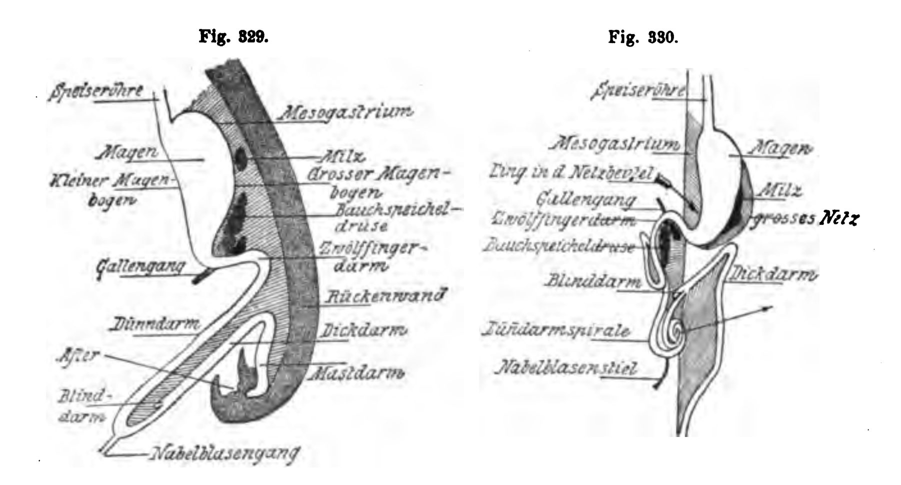
Ersterer ist der spätere Dünndarm, letzterer der Dickdarm. Durch das starke Wachstum des Dünndarmteiles wird der Dickdarmteil immer weiter an dem aufsteigenden Schenkel der Schleife hinaufgeschoben. Die Grenze zwischen ihnen bezeichnet der Blinddarm (Fig. 329). Der Dickdarm zieht bei den Fleischfressern in einfachem Bogen (Fig. 330) nach hinten. Bei Schwein und Wiederkäuern

*) Franck bezeichnete diese Gegenden gerade umgekehrt, nach ihm ist die Weiche der obere Teil, die eigentliche Flankengegend der untere Teil der Flankengegend im weiteren Sinne. S. S. 48. Am besten ist es wohl, man nennt den unteren Teil Weiche, den oberen Hungergrube und lässt den Namen eigentliche Flankengegend ganz fallen.



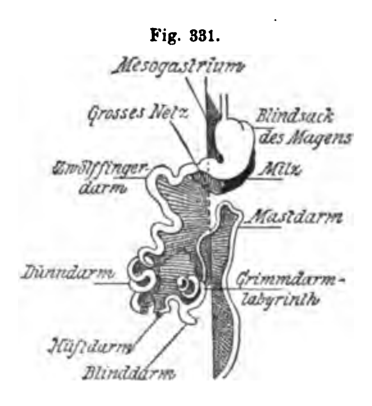
wickelt er sich in langer Schleife spiralig auf (Fig. 331) und bildet so das sogenannte Grimmdarmlabyrinth. Beim Pferde endlich bildet er eine lange Schleife, welche in grossem Bogen von der rechten Körperseite auf die linke und von dort wieder zurück zieht. Durch die Teilung der Kloake hat das Endstück des Darmrohres, der Mastdarm seinen eigenen Ausgang erhalten.

Fig. 329. Fig. 330.



Das Darmrohr hat vom Magen an kein Ventralgekröse mehr, sondern nur Dorsalgekröse. Dieses wird sehr lang und durch die aus Fig. 331 ersichtliche Lagerung des Darmrohres in das Dünndarm- und Dickdarmgekröse geteilt. Die dorsale Anheftungslinie des ersteren ist die vordere, die des letzteren, die hintere Gekröswurzel.

Fig. 331.



Während in der ersten Entwickelungszeit der ganze Darmkanal ziemlich gleich weit gewesen, ist später der Dünndarm etwas dicker und erst in noch späterer Zeit wird bei einer Anzahl von Tieren, der Dickdarm weiter. Bei Pferd und Schwein tritt eine beträchtliche Erweiterung des Blind- und Grimmdarmes ein, beim Wiederkäuer ebenfalls am Blinddarm, wogegen der Grimmdarm nur stellenweise eine Durch-

messervermehrung erfährt. Beim Fleischfresser endlich kann von einer solchen kaum geredet werden, namentlich der Blinddarm bleibt hier sehr klein.

Der **Magen** besteht, wie das ganze in der Bauchhöhle verlaufende Darmrohrstück aus der aussen gelegenen Serosa, der mittleren Muskelhaut und der zu innerst gelegenen Schleimhaut, welche eine reichlich entwickelte *Submucosa* und *Muscularis mucosa* besitzt.

Der enge Darm, **Dünndarm,** *intestinum tenue*, reicht vom Magen bis zum Blinddarm, hat im Mittel (und mässig stark aufgeblasenem Zustande) einen Durchmesser von 5—8 cm und zerfällt: a. in den Zwölffingerdarm, b. in den Leerdarm und c. in den Krumm- oder Hüftdarm.

Ein anatomischer Unterschied liegt dieser Einteilung nicht zu Grunde. Es lässt sich daher auch die Grenze zwischen der einen und anderen Abteilung nicht genau bestimmen. Die Einteilung des ganzen engen Darmes in ein Anfangsstück, Mittelstück und Endstück, wie es in Frankreich teilweise üblich ist, wäre daher vorzuziehen, da diese Teile wirklich besondere Eigentümlichkeiten besitzen. Das Anfangsstück ist nämlich durch die Einmündung der pancreatischen Gänge, sowie des Gallenganges, das Endstück beim Pferd durch die auffallende Verdickung seiner Muskelhaut gekennzeichnet.

Der weite Darm, **Dickdarm,** *intestinum crassum*, hat verschiedenen Durchmesser und zerfällt: a. in den Blinddarm, b. in den Grimmdarm und c. in den Mastdarm.

Der ganze Darmkanal ist wie der Magen aus drei Häuten gebildet: aus einer äusseren, der Serosa, einer mittleren, der Muskelhaut und einer inneren, der Schleimhaut. Die Serosa, vom Gekröse abstammend, ist an jenen Stellen, wo sie an den Darm übertritt, d. h. am konkaven Bogen, nur locker *), im übrigen ziemlich fest mit der mittleren Haut verbunden; doch lässt sie sich noch loslösen, namentlich leicht beim Rinde.

Die blasse Muskelhaut hat an verschiedenen Stellen des Darmes verschiedene Mächtigkeit und zeigt zwei Lagen, eine äussere und innere.

a. Die äussere oder Längsfaserschichte (Fig. 331) ist nur schwach und umgiebt am engen Darme das Darmrohr in gleichförmiger Dicke. An den weiten Därmen dagegen legen sich die Muskelbündel der Längsfaserschicht zu stärkeren Strängen zusammen und bilden auf diese Weise die sog. Bänder und Tänien. Sie zeichnen sich durch ihre weisse Farbe aus und geben dadurch, dass sie

*) Diese Anordnung gestattet eine bedeutende Erweiterung des Darmes. Da die Serosa nämlich weit weniger ausdehnbar ist, als die Muscularis, so würde sie, wenn sie das ganze Darmrohr dicht umschlösse, ein wesentliches Hindernis für die Erweiterung desselben abgeben. Auf gleiche Weise verhält sich auch der Magen.

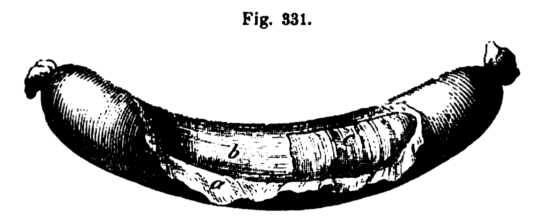


kürzer sind als das Darmrohr selbst, Veranlassung zur Poschenbildung. Die Längsmuskelfaserschichte verkürzt den Darm.

b. Die innere Schichte oder die Kreisfaserschichte (Fig. 331) der Muskelhaut läuft kreisförmig (in engen Spiralen) um das Darmrohr. Sie ist viel stärker als die vorige Portion und kann das Darmrohr verengern und gleichzeitig verlängern.

Die Schleimhaut ist weich, gefaltet, stark glänzend, im Dünndarme sammetartig, da sie viele, gerade noch mit blossem Auge sichtbare Zotten besitzt, die im Dickdarme fehlen.

Fig. 331.



Dünndarmstück vom Pferde. a Seröse Haut, b c Muskelhaut (b Längsfasern, c Kreisfasern). (Leyh.)

Das submucöse Zellgewebe *(submucosa)* ist locker, bildet eine deutliche Schichte zwischen der Muskel- und Schleimhaut und wird auch als besondere Haut, Zellhaut *(tunica nervea)*, aufgeführt. Das subseröse Zellgewebe ist sparsamer, gestattet indes bei unseren Haustieren namentlich beim Rinde noch ein Loslösen der Serosa.

Nerven und Gefässe. Die Nerven des Darmkanales stammen vom Sympathicus und Vagus ab und bilden zwei Netze mit vielen, in den Knotenpunkten eingestreuten mikroskopischen Ganglien: eines zwischen beiden Lagen der Muskelhaut (Auerbach'scher Plexus) und ein zweites in der Submucosa (Meissner'scher Plexus). Ersteres versorgt die *Muscularis,* letzteres die *Muscularis mucosae* und die Schleimhaut. Beide Geflechte stehen mit einander in Verbindung.

Die Endigungsweise der Nerven ist bis zur Zeit noch unbekannt. — Die Arterien stammen von der Bauchschlagader, der vorderen und hinteren Gekrösarterie, die Venen sammeln sich zur Pfortader.

Magen des Pferdes.

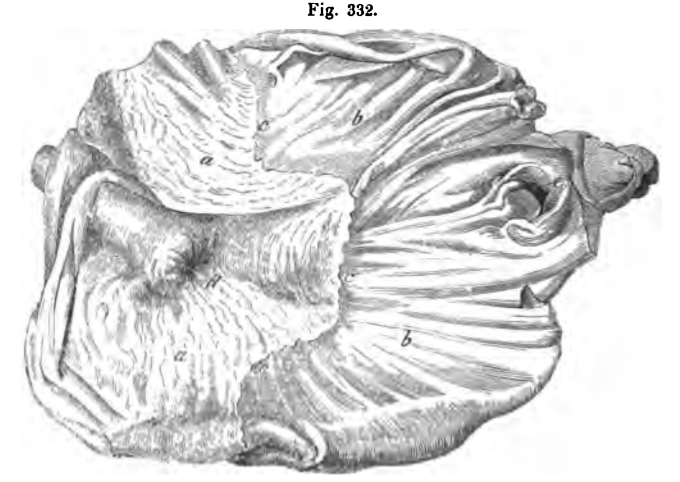
Der Magen *(ventriculus, stomachus)* (Fig. 332 und Fig. 333), die erste, grössere Ausbuchtung des Verdauungskanales innerhalb der Bauchhöhle, hat unter allen unseren Haustieren beim Pferdegeschlechte die verhältnismässig geringste Entwickelung.

Form. Der Magen hat die Form eines, in die Länge ausgezogenen, in der Mitte etwas eingeschnürten Sackes, an dem man

eine vordere (laterale) und hintere (mediale) Fläche, einen nach links und rückwärts gerichteten, **grossen Bogen** *(curvatura magna)* und einen nach rechts und vorn gerichteten, **kleinen Bogen** *(curr. minor)* unterscheiden kann.

Eine seichte, am leeren Magen besonders deutliche Rinne, teilt den Magen in eine linke Hälfte, Schlundteil *(portio oesophagea)**) und eine rechte, Pförtnerteil *(portio pylorica)*.**) Die linke be-

Fig. 332.



Der geöffnete Pferdemagen von innen. a a Schlundportion, b b Darmportion der Schleimhaut, c c Grenze zwischen beiden, d Schlundöffnung, e Pförtner (Darmöffnung). (Leyh.)

sitzt einen stark entwickelten **Blindsack*****) *(saccus coecus)*. Der tiefstgelegene, mit braunroter Schleimhaut versehene Teil des Magens ist der Magengrund *(fundus)*.

Auch die rechte Magenhälfte bildet, ehe sie in den Zwölffingerdarm übergeht, eine Ausbuchtung, die **Pförtnerhöhle** *(antrum pyloricum ventric.)*. Sowohl Blindsack, als Pförtnerhöhle sind individuell verschieden entwickelt.

Lage und Umgebung. Der gefüllte Magen liegt†) beim

*) Auch Milzteil, *portio splenica*.

**) Die linke Magenhälfte heisst auch Muskelmagen, die rechte Drüsenmagen (Brümmer).

***) Dieser Blindsack des Pferdemagens ist dem Magengrunde des Menschen nur analog nicht homolog.

†) Vgl. Beiträge zum Situs der Baucheingeweide des Pferdes von Prof. Dr. M. Sussdorf. Deutsche Zeitschrift für Tiermediz. u. Pathol. VIII. ff. p. 1 etc. Die bezügl. Angaben über die Lage der Baucheingeweide des Pferdes sind dieser trefflichen Arbeit entnommen.

Pferde in der vorderen Bauchgegend und nimmt, ohne die untere Bauchwand zu erreichen, in der Hauptsache den oberen Teil der linken Nebenrippengegend ein. Er liegt dicht hinter dem Zwerchfelle und da dieses schief nach vorn zieht, erhält auch der Magen eine nach vorn gehende, schiefe Richtung. Nur der, in den Darm übergehende Teil lagert noch in der Schaufelknorpelgegend und überschreitet hierbei die Medianebene nach rechts, erreicht jedoch auch hier die Bauchdecke nicht. Der Blindsack stösst dicht an den linken Pfeiler des Zwerchfelles. Die Fundusportion liegt am tiefsten. Der grosse Bogen ist nach links und hinten, der kleine

Fig. 333.



Der Pferdemagen von aussen. a Linker Sack, b rechter Sack, c grosser, d kleiner Bogen, e Schlund, f Zwölffingerdarm. (Leyh.)

nach rechts und vorne gerichtet. Der Magen liegt der linken Bauchwand dicht an. Sein Blindsack entspricht dem oberen Dritteile der letzten Rippen, seine untere Partie den Intercostalräumen der 10.—15. Rippe. Die Hauptachse des Magens läuft hierbei sehr steil und schief von hinten und oben nach unten und vorne und etwas nach rechts. Nirgends steht der Magen über die letzte Rippe hervor.

Nach Colin und Lavocat soll selbst im Zustande grösster Magenüberfüllung der Pferdemagen die untere Bauchwand nicht erreichen. In zwei Fällen bei Weidepferden, die an Erbrechen infolge von Magenüberfüllung zu Grunde gingen, war letzteres jedoch der Fall.

Im leeren oder wenig gefüllten Zustande erreicht der Blindsack die oberen Rippenenden nicht, sondern bleibt handbreit unter ihnen.

In seiner Lage wird der Magen durch den Schlund und Bänder

erhalten. Vor dem Magen liegen Zwerchfell und Leber, über ihm, durch das Zwerchfell getrennt, die Lunge, rechts von ihm die rechte obere Lage des Grimmdarmes, rückwärts Dünndarmschlingen. Er grenzt oben noch an die linke Niere und an die Bauchspeicheldrüse.

Beide Magenöffnungen befinden sich am kleinen Bogen.

1. Die **Schlundöffnung**, *cardia* (Magenmund, *ostium oesophageum)*, liegt links und oben. Die Einmündung des Schlundes geschieht immer unter einem spitzen Winkel, dessen Scheitel dem Blindsacke zugekehrt ist. Die Öffnung ist beim Pferde so fest geschlossen, dass selbst eingeblasene Luft nicht wieder heraus geht.

2. Die **Zwölffingerdarmöffnung** oder der Pförtner *(pylorus, ostium duodenale)* liegt am rechten Ende des Magens, tiefer als die Cardia und ist äusserlich durch eine deutliche Einschnürung zu erkennen.

Grössenverhältnis. Der Pferdemagen besitzt bei mittelgrossen Pferden (160 cm hohen) im Mittel eine Schleimhautoberfläche von 0,1890 Quadratmeter, ein Fassungsvermögen von 9,7 Liter und Gewicht von 1,26 Kilogramme.

Bau. Der Magen zeigt drei Häute, die durch Schichten von Zellgewebe verbunden werden.

a) Die äussere oder seröse Haut stammt vom Bauchfell ab und überzieht den Magen von aussen.

b) Die Muskelhaut lässt drei Muskelschichten erkennen:

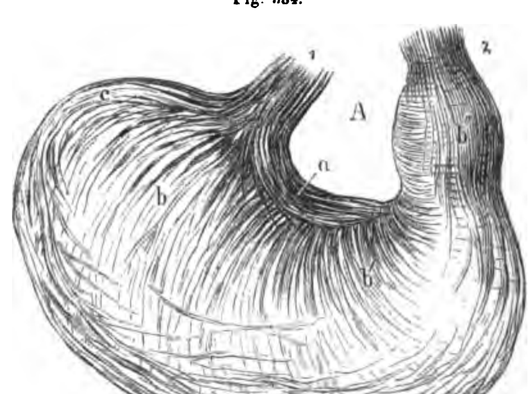
α. Die äussere oder Längsfaserschicht (Fig. 334 a u. c c′) läuft in der Längsachse des Magens, liegt unmittelbar unter der Serosa und findet sich nur an den beiden Bögen. Am grossen Bogen ist sie stärker, als am kleinen. Sie stammt von der Längsfaserschichte des Schlundes ab, zu welcher sich jedoch neue Faserzüge hinzugesellen. Am linken Magensacke findet sich diese Schichte auch an den Seitenwandungen. — Die äussere Schichte umgiebt in starker Lage das *Antrum pyloricum* allseitig und ist hier ganz unabhängig von der übrigen Längsmuskelfaserschichte (Fig. 334, b″) (Leisering).

β. Die mittlere oder Kreisfaserschichte (Fig. 334, b b′)*) ist an beiden Bögen von der vorigen bedeckt, liegt aber an den Flächen des Magens unmittelbar unter der Serosa. Ihre Fasern laufen im Kreise um den Magen, sind am stärksten am kleinen Bogen und der Pförtnerhöhle (b′) und stammen am linken Sacke (b) ebenfalls zum Teile von der Längsfaserschicht des Schlundes ab, am rechten (b′) gehören sie dem Magen selbst an. Am Übergange des rechten Magensackes zum *Antrum pyloricum* ist die Kreisfaserschichte

*) Äussere Kreisfaserschicht.

öfters so stark entwickelt, dass man von einem Schliessmuskel sprechen könnte, wie schon Leisering richtig angiebt.

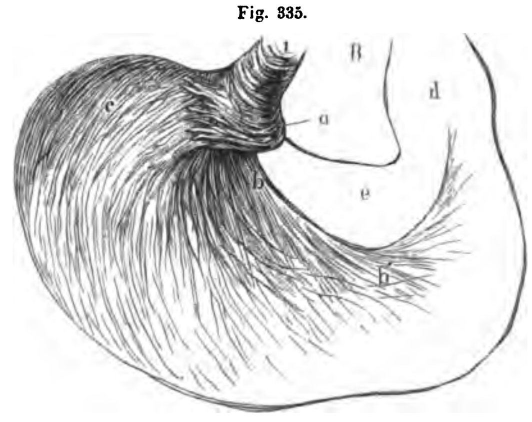
Fig. 334.



Pferdemagen, Serosa entfernt. a Äussere Längsfaserschicht am kleinen, c c' am grossen Bogen, b b' Kreisfaserschicht, b'' Längsfasern der Pylorushöhle, 1 Schlund, 2 Anfang des Zwölffingerdarmes.

γ. Die innere oder schiefe Schicht (Fig. 335 b b') gehört hauptsächlich der linken Magenhälfte an und verliert sich nach rechts. Sie läuft von links in Spiralwindung gegen den Zwölffinger-

Fig. 335.



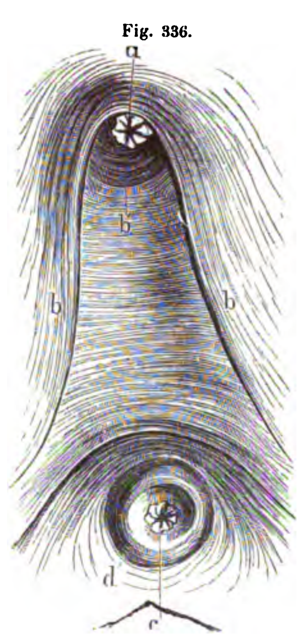
Innere Muskelfaserschichte des Pferdemagens. 1 Innere Muskelschichte des Schlundes (a) (kleine Schleife); b b' innere (schiefe) Muskelschichte, soweit sie von der grossen Schleife abstammt, c innere Muskelschichte des Blindsackes; d Pförtnerhöhle, e Schleimhaut am kleinen Bogen.

darm, mit der vorigen Schicht sich kreuzend. Am Blindsacke (c) gehört sie dem Magen eigentümlich an; gegen den rechten Sack hin entstammen diese Fasern jedoch einem stärkeren, von der Kreis-

muskelfaserschicht des Schlundes herrührenden Muskelzuge (der grossen Schleife, (b). Sie verlieren sich gegen den rechten Sack gänzlich.

Am kleinen Bogen (e) und an der Pförtnerhöhle (d) finden sich von dieser Schicht gar keine Fasern.

Fig. 336.



Pferdemagen von innen ; Mucosa entfernt. a Schleimhaut der Cardia, in sternförmige Falten gelegt, b b grosse Muskelschleife der Cardia, b' kleine Muskelschleife, c Schleimhaut des Pförtners, d Schliessmuskel desselben.

Die stärkste Portion dieser inneren Schichten sind zwei schleifenförmige Muskelzüge, **Schliessmuskel der Cardia** *(sphincter cardiae)*, welcher beim Pferde besonders stark entwickelt ist. Zwischen den sich kreuzenden Schleifen ist die Schlundöffnung eingeschnürt. (Fig. 336.) Man übersieht dieselben am besten von innen, wenn man die Schleimhaut um die Cardia herum abpräpariert.

Am Pförtner bildet die Kreisfaserschicht einen fast kleinfingerdicken, ringförmigen Wulst, den **Schliessmuskel des Pförtners** *(sphincter pylori)*.

Die zwei Schleifen an der Cardia finden sich mit unwesentlichen Abänderungen bei allen Haussäugetieren (auch beim Menschen) wieder, doch sind sie nirgends so deutlich ausgeprägt, als beim Pferde. (Vgl. auch Schlundrinne beim Rinde.)

c. Der Pferdemagen besitzt zwei, gänzlich verschiedene Schleimhautabteilungen, im linken Sacke eine Fortsetzung der Schlundschleimhaut und im rechten Sacke die eigentliche Magenschleimhaut. Beide hängen mit einem gekerbten Rande zusammen.

Bei allen Säugetieren stösst die Schlundschleimhaut mit scharfem Rande mit der Magenschleimhaut zusammen; aber für das Pferdegeschlecht ist eigenthümlich, dass sich die Schlundschleimhaut so weit in den Magen hinein fortsetzt. (Auch beim Tapir ist dies in fast derselben Ausdehnung der Fall.) Abgesehen vom Wiederkäuer, wo die umgeänderte Schlundschleimhaut bis zum 4. Magen reicht, kommt von unseren Haussäugetieren das Schwein dem Pferde am nächsten. Beim Fleischfresser schliesst die Schleimhaut des Schlundes mit der Cardia ab. Man darf diese Verhältnisse nicht übersehen, wenn man die homologen Stellen einzelner Magenschleimhautpartieen bei verschiedenen Tieren aufsuchen will. So sind z. B. die linke Magenhälfte des Pferdes und die linke des Fleischfressers und Menschen, soweit es die Schleimhaut angeht, durchaus nicht homolog. Dagegen ist eine handbreite Stelle nächst der Cardia des Schweines und die linke Magenschleimhaut des Pferdes einander homolog etc. So

ist auch die *Portio cardiaca hom.* nicht homolog der *Port. cardiaca* des Pferdes und es empfiehlt sich daher einen neuen Namen einzuführen.

a. Die Schleimhaut der linken Magenhälfte (Schlundportion, *pars oesophagea mucosae*) verhält sich in allen Stücken wie die Schleimhaut des Schlundes selbst. Sie ist von weisser Farbe, drüsenlos und lässt sich leicht von der Muskelhaut abpräparieren. Die *Muscularis mucosae* fehlt nicht, sie setzt sich auf die Schleimhaut des ganzen Verdauungsrohres fort. An der Cardia ist die Schleimhaut in sternförmige Falten gelegt.

Am aufgeblasenen und getrockneten Magen bildet die Schleimhaut über dem Schliessmuskel der Cardia eine, meist einfache, öfters spiralförmige Klappe, die als halbmondförmige Klappe beschrieben wird. Sie ist lediglich als Kunstprodukt aufzufassen.

Fig. 337.



Die Schlundöffnung des getrockneten Pferdemagens von innen. a Schlundöffnung, b halbmondförmige Klappe. (Leyh.)

Fig. 338.



Die Pförtneröffnung des getrockneten Pferdemagens von innen. a Pförtneröffnung, b Pförtnerklappe. (Leyh.)

b. Die Schleimhaut der rechten Magenhälfte ist weich, stark gefaltet, glänzend, häufig etwas höckerig. Man unterscheidet an ihr: 1. die meist braunrot gefärbte, etwas warzig aussehende Fundusdrüsengegend, welche in der Grösse von ungefähr zwei Händen die tiefste Stelle des Magens einnimmt und 2. die Pylorusdrüsengegend, welche die vorige umlagert, meist mehr grünlich erscheint und bei genauerer Betrachtung eine Menge feiner Leistchen und dazwischen gelegener Grübchen, die Magennischen, erkennen lässt. Die Oberfläche ist bedeckt mit kleinen Zöttchen, wodurch diese Region häufig ein sammetartiges Aussehen erhält. Als Unterabteilung der Pylorusdrüsengegend ist 3. die Cardiadrüsenregion zu betrachten, welche sich in ihrem histologischen Bau von jener unterscheidet. Sie grenzt beim Pferde an die Schlundportion der Magenschleimhaut und geht ohne scharfe Grenze in die Pylorusdrüsengegend über. (Weiteres s. Histologisches S. 630.)

Gefässe und Nerven. Der Magen erhält sein Blut von sämtlichen 3 Ästen der Bauchschlagader; der Abfluss erfolgt in die Pfortader.

Die Lymphgefässe führen zu den, am kleinen Bogen gelegenen Lymphdrüsen und schliesslich in den Milchbrustgang.

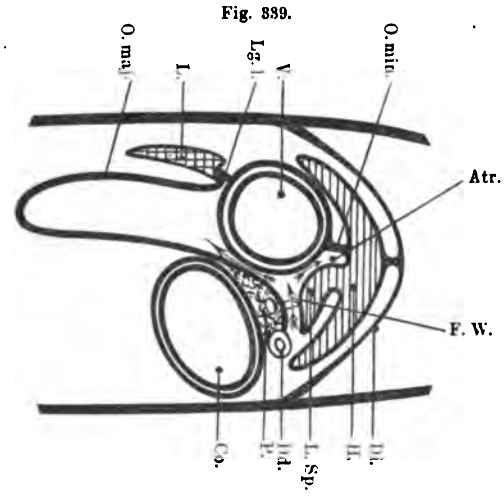
Die Nerven stammen vom Vagus und Sympathicus. In der Submucosa und zwischen den Muskelschichten bilden sie reichliche Netze mit eingestreuten Ganglienzellen.

Das **Netz,** *omentum, epiploon.*

Das Netz zerfällt in das grosse und kleine Netz. Ersteres ist das Dorsalgekröse, letzteres das Ventralgekröse des Magens.

Das grosse Netz entsteht durch die Linkswendung des Magens. Es wird hiebei beträchtlich länger und hüllt die rechte Seite des Magens ein, welcher dadurch zur Hälfte in die Netzbeuteltasche zu liegen kommt. Da die Milz sich in dem Dorsalgekröse des Magens entwickelt, so ist sie später ein förmliches Anhängsel des grossen Netzes (Fig. 339). Anfangs reicht das grosse Netz nur zur Umhüllung der rechten Magenfläche aus, später wächst es beträchtlich weiter und bildet endlich

Fig. 339.



Schematischer Horizontalschnitt durch den Netzbeutel.
O. maj. grosses Netz, L. Milz, Lg. l. Magenmilzband, V. Magen, Atr. Vorhof des Netzbeutels (kleiner Netzbeutel), F. W. Foramen Winslowi, Di. Zwerchfell, H. Leber, L. Sp. Spigelscher Lappen, Dd. Zwölffingerdarm, P. Bauchspeicheldrüse, Co. rechte obere Grimmdarmlage.

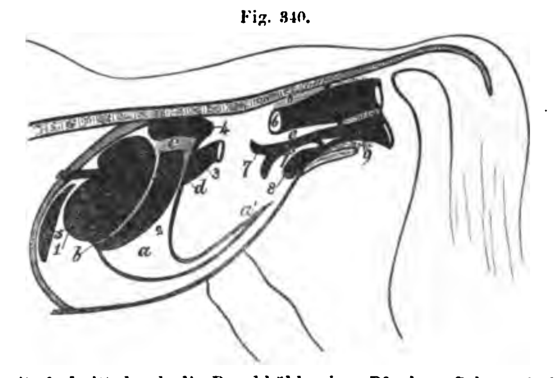
den langen, nach rückwärts unten auf den Bauchdecken liegenden, freien Netzbeutel (Fig. 339), welcher nachträglich mit dem Anfangsteile des Mastdarmes verlötet (Fig. 339). Der Eingang in den Netzbeutel, welcher der Bildung der Netzbeuteltasche entsprechend auf der rechten Seite liegt, wird durch zwei Falten begrenzt. Die eine liegt vorne und führt die Hohlvene von der Leber nach hinten (caudal), sie wird als Hohlvenenfalte, *plica venae cavae,* bezeichnet. Die andere, nach hinten gelegene ist die Pfortaderfalte, *plicae venae portae.* Sie führt die *vena omphalomesenterica* vom Nabel her über den Zwölffingerdarm weg zur Leber; beide Falten bilden sozusagen Eingangspfeiler der Netzbeuteltasche.

Das kleine Netz entspricht dem ventralen Magengekröse und da sich in diesem die Leber entwickelt (s. Leber), so stellt dasselbe im fertigen Zustande die Verbindung zwischen Magen und Leber her (Lebermagenband und Leberzwölffingerdarmband). Durch die anfangs beträchtliche Ausdehnung der Leber legt sich diese teilweise um den Magen herum und dadurch entsteht ein Spaltraum, in welchen man vom Eingang in die Netzbeuteltasche gelangt (Fig. 339) und welcher im Gegensatz zum eigentlichen Netzbeutel als kleiner Netzbeutel bezeichnet wird. Zweckmässiger

ist jedoch die Unterscheidung in Vorraum des Netzbeutels, *atrium bursae omentalis* und eigentlichen Netzbeutel, *bursa omentalis,* ersterer entspricht dem kleinen, dieser dem grossen Netzbeutel. Der Zugang zum Netzbeutel wird als Winslow'sches Loch, *foramen Winslowi,* bezeichnet.

Das **grosse Netz** bildet im fertigen Zustande eine Tasche, deren einer Rand sich an der dorsalen Bauchwand, deren anderer am grossen Bogen des Magens sich festsetzt. Nasal reicht es bis zum Schlund, rechts bis zur Leberpforte, caudal aber ist das grosse Netz in einen langen Sack ausgezogen, welcher, der unteren (ventralen) Bauchwand aufliegend bis in die Nähe des Beckeneinganges reicht. Der, an der dorsalen Bauchwand sich ansetzende Teil ist mit dem Anfangsstücke des Mastdarmes, der rechten oberen Lage

Fig. 340.



Sagittalschnitt durch die Bauchhöhle eines Pferdes. Schematisch.
a Netzbeuteltasche. a' Stelle wo deren Platten verlötet sind, b Magenmilzband, c Milznierenband. d Verlötung des grossen Netzes mit dem Mastdarm. e Mastdarmtragsackausbuchtung, f Blasentragsackausbuchtung, 1 Magen, 2 Milz. 3 Mastdarm, 4 linke Niere, 5 Leber, 6 Endteil des Mastdarmes, 6' Mastdarmgekröse, 7 Tragsack, 8 Harnblase, 9 Scheide.

vom Grimmdarm und dem vorderen Ende der linken Niere verlötet (Fig. 340).

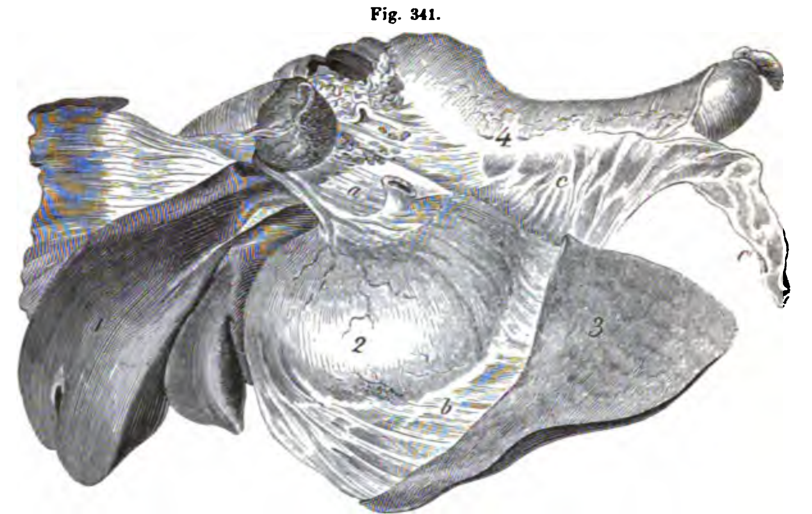
Der vom Magen zur Milz ziehende Teil wird als **Magenmilzband** bezeichnet. Der Hohlraum des Netzbeutels wird nach vorne (nasal) und links von der rechten, hinteren Magenfläche begrenzt (ausserdem vom kleinen Netz und der Leber); nach hinten grenzt an ihn die Bauchspeicheldrüse, deren linker Ast bei der Entwickelung zwischen die Platten des Dorsalgekröses vom Zwölffingerdarm gewuchert ist, ausserdem liegt hier noch die rechte, obere Lage des Grimmdarmes an. Auch weit zwischen die Platten des nach hinten liegenden, freien Netzbeutels erstreckt sich der Hohlraum. (Fig. 340.)

Der Eingang zum Netzbeutel, das Winslow'sche Loch, besitzt einen Durchmesser von 3—6 cm und wird von der Bauchfellfalte, in welcher die Gefässe zur Leberpforte hinein- und herausführen, (der *Plica venae portae*) caudal, von der Hohlvene aber, welche hier die Rück-

fläche der Leber verlässt *(Plica venae cavae)* nasal begrenzt. Die Öffnung liegt in der Tiefe eines Raumes, welcher vorn und oben von der rechten Niere und dem Spigelschen Lappen der Leber, nach hinten vom Zwölffingerdarm und der Bauchspeicheldrüse umschlossen wird.

Als **Zwerchfellmagenband,** *lig. phrenico-gastricum,* kann man den Teil des dorsalen Magengekröses bezeichnen, welcher in ziemlicher Ausdehnung den Blindsack des Magens links und dorsal vom Schlunde ans Zwerchfell heftet. Rechts und ventral vom Schlunde

Fig. 341.



Leber, Magen, Milz etc. mit dem kleinen und grossen Netze. 1 Leber, 2 Magen, 3 Milz, 4 Anfang des Mastdarmes. a Kleines Netz, b Magenmilzband, c Ende des grossen Netzes, c′ ein Teil von dessen frei in der Bauchhöhle liegender Portion. (Leyh.)

entspricht ihm das Leberschlundband, welches zum kleinen Bogen des Magens zieht.

Das kleine Netz, *omentum minus*, das von Zwerchfell und Leber zum kleinen Bogen des Magens und dem Anfangsteil des Zwölffingerdarmes überspringende Ventralgekröse reicht vom Schlund bis zu dem, sich in den Zwölffingerdarm ergiessenden Gallengang. Es wird in Leberschlund-, Lebermagen- und Leberzwölffingerdarmband abgeteilt. 1. Das **Leberschlundband,** *lig. hepato-ösophageum,* wurde früher zum Zwerchfellmagenband gerechnet, ist jedoch als Teil des Ventralgekröses von diesem zu trennen. Es springt von der Rückfläche der Leber zum Schlunde über. 2. Das **Lebermagenband,** *lig. hepato-gastricum*, kommt von der Rückfläche der Leber als Fortsetzung des vorigen und geht zum kleinen Bogen des Magens. 3. Das **Leberzwölffingerdarmband,** *lig. hepato-duodenale,* zieht von

der Rückfläche der Leber zum Zwölffingerdarm; an dieses schliesst sich die *plica venae portae* an.

Der Hohlraum des kleinen Netzbeutels wird nach vorne (nasal) von der Leber, links vom kleinen Netz selbst und hinten (caudal) von dem kleinen Bogen des Magens begrenzt.

Durch das Winslowsche Loch gelangt man zuerst in den kleinen Netzbeutel, weshalb man dasselbe wohl am besten als *aditus ad atrium bursae omentalis* bezeichnet; nach links und hinten davon über den kleinen Bogen des Magens weg gelangt man zum Eingang des eigentlichen Netzbeutels, dem *aditus ad bursam omentalem*, welcher durch eine, von dem kleinen Bogen des Magens zur Bauchspeicheldrüse ziehende Bauchfellfalte, *lig. gastro-pancreaticum*, verengt wird.

Die beiden Platten der Magenbänder lassen einen dreieckigen mit fetthaltigem Bindegewebe, Nerven und Gefässen erfüllten Raum zwischen sich, woher es kommt, dass der kleine Bogen des Magens auf eine grössere Strecke des Bauchfellüberzuges entbehrt. Hierdurch wird aber wieder eine grössere Ausdehnbarkeit des Magens ermöglicht, als es der Fall wäre, wenn das Bauchfell von allen Seiten den Magen straff umspannte. Ebenso verhält es sich auf eine kleine Strecke zwischen dem Magenmilzband.

Struktur. Das Netz stellt beim Pferde ein äusserst zartes, spinnwebenartiges Häutchen dar, welches gleichwohl aus zwei Doppelplatten des Bauchfelles gebildet wird. Die hintere, verwachsene Portion besteht sohin eigentlich aus vier Bauchfellblättern.) Es enthält zwischen seinen Blättern nur wenig Fett. Die unbedeutenden Gefässe stammen von sämtlichen Ästen der Bauchschlagader, die Venen führen in die Pfortader.

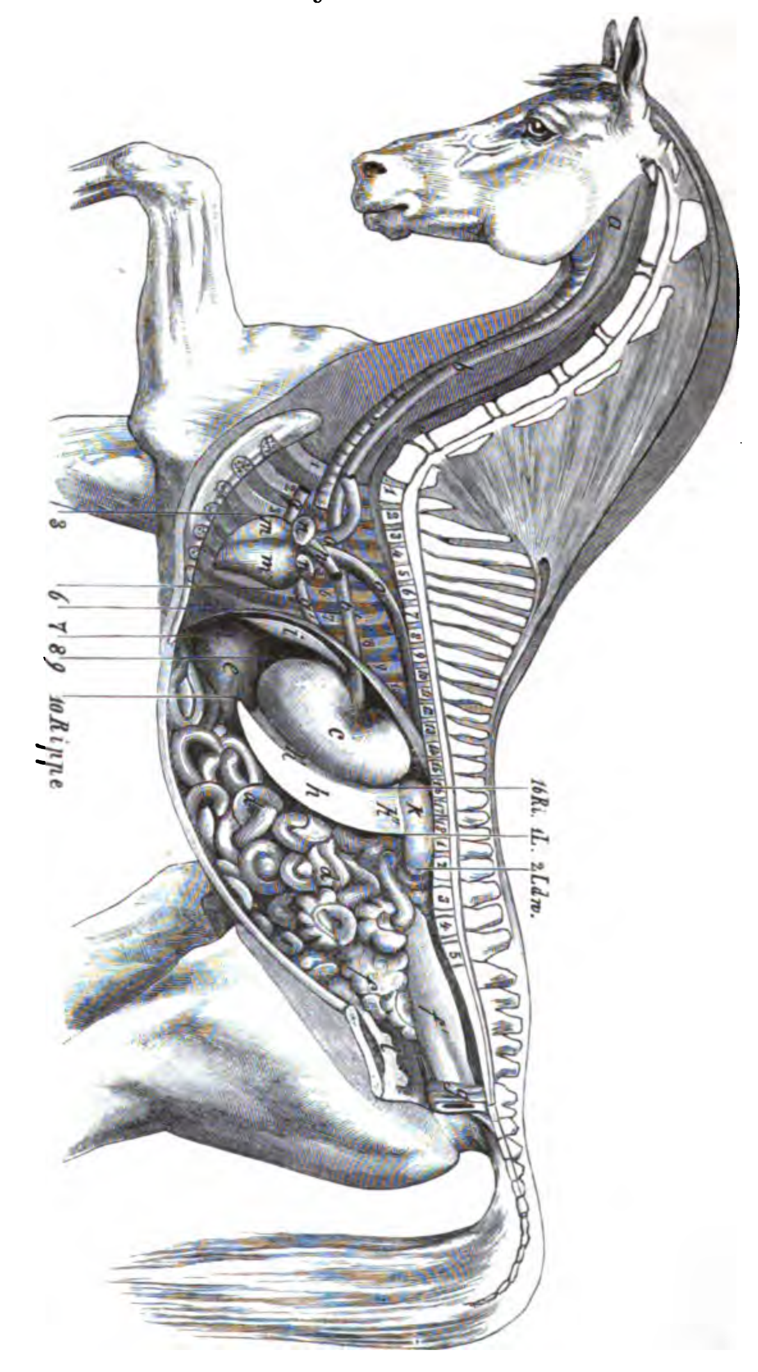
Darm des Pferdes.

Die einzelnen Darmabschnitte sind auf bestimmte Gegenden der Bauchhöhle verteilt; der auf der rechten Seite aus dem Magen hervorgehende Zwölffingerdarm zieht sich auf die linke Seite, wo in der Hauptsache die Dünndarmschlingen liegen. Das Ende des Dünndarmes, der Hüftdarm geht wieder auf die rechte Seite. Blind- und Grimmdarm liegen zum grössten Teil rechts, ziehen sich jedoch auch gegen die Mittellinie und der Grimmdarm sogar auf die linke Seite. Der Mastdarm liegt wieder fast ganz auf der linken Seite.

Der **Zwölffingerdarm,** *duodenum.*

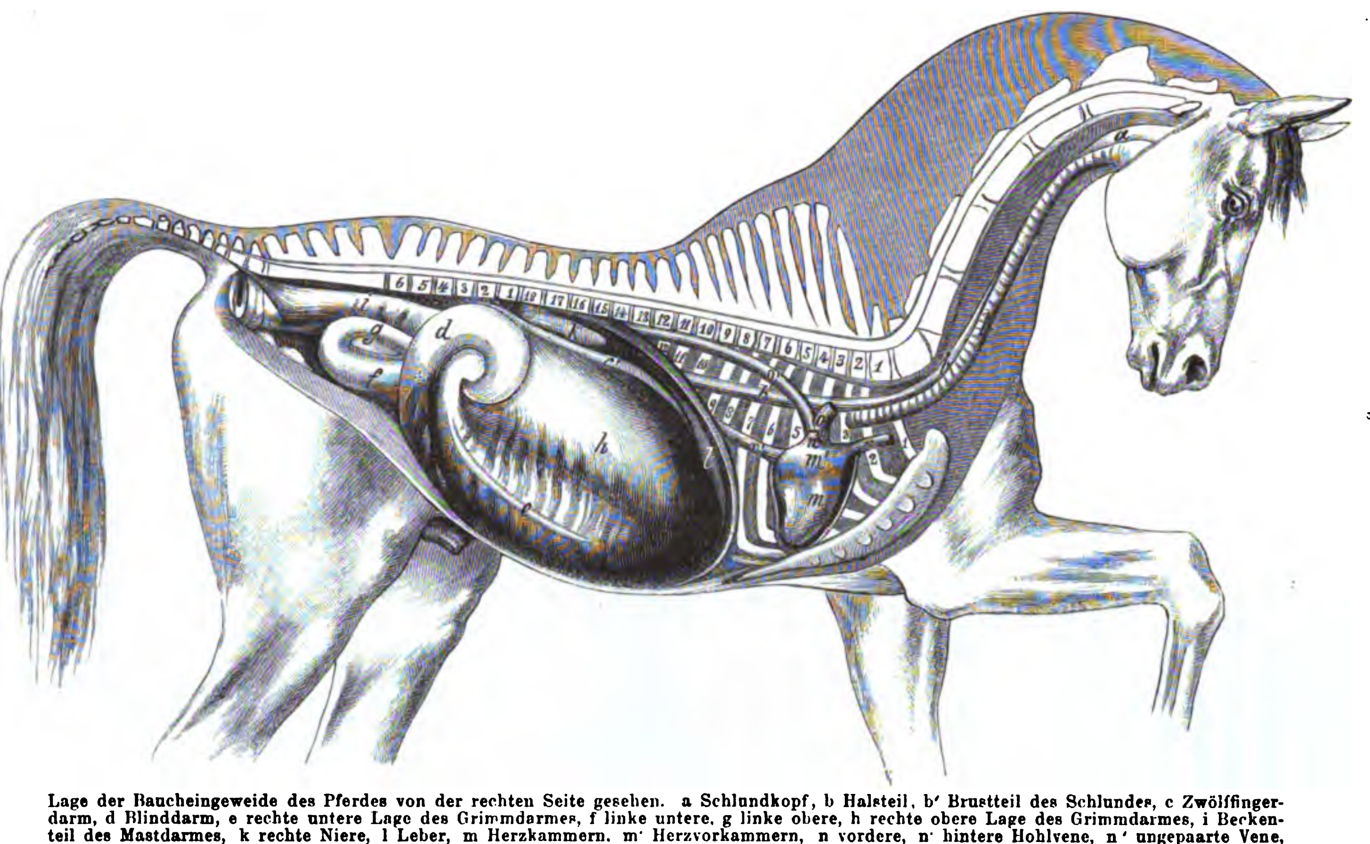
Der Zwölffingerdarm geht aus dem Pförtner, von dem er durch eine Einschnürung abgegrenzt ist, hervor. Mit *S*förmiger Krümmung, zuerst einen nach oben, dann einen nach unten konvexen Bogen beschreibend, zieht er an der Hinterfläche des rechten Leberlappens, mit diesem durch ein Gekröse verbunden, nach aufwärts

Fig. 342.



Lage der Baucheingeweide des Pferdes von der linken Seite gesehen. a Schlundkopf, b Halsteil, b' Brustteil des Schlundes, c Magen, d Dünndarm, e linke obere Lage des Grimmdarmes, f Mastdarmschlingen, f' Beckenteil des Mastdarmes, g After, h Milz, h' Magenmilzband, h'' Milznierenband, k linke Niere, l Beckenteil der Harnröhre, m rechte, m' linke Herzkammer, n rechte, n' linke Vorkammer des Herzens, o vordere, o' hintere Aorta, p Lungenarterie, q vordere, q' hintere Hohlvene, r Luftröhre.

Fig. 243.



Lage der Baucheingeweide des Pferdes von der rechten Seite gesehen. a Schlundkopf, b Halsteil, b′ Brustteil des Schlundes, c Zwölffingerdarm, d Blinddarm, e rechte untere Lage des Grimmdarmes, f linke untere, g linke obere, h rechte obere Lage des Grimmdarmes, i Beckenteil des Mastdarmes, k rechte Niere, l Leber, m Herzkammern, m′ Herzvorkammern, n vordere, n′ hintere Hohlvene, n″ ungepaarte Vene, o vordere, o′ hintere Aorta, p Luftröhre.

und hinten bis zum Hinterende der rechten Niere; hier biegt er nach der linken Seite um und läuft zwischen vorderer und hinterer Gekröswurzel über den Grimmdarm weg, nach der linken Nebenrippengegend, wo er in den Leerdarm übergeht. Er besitzt also im ganzen drei Bögen, einen ersten oder oberen, am Pylorus, einen zweiten oder unteren und dritten oder hinteren.

Links grenzt der Zwölffingerdarm an den Magen, vorn an Leber und Zwerchfell, hinten an die rechte, obere Grimmdarmlage, den Blind- und Mastdarm, oben an die rechte Niere. In dem konkaven Teile des unteren Bogens liegt die Bauchspeicheldrüse, deren rechter Ast ihn nach hinten begleitet.

Durch das kurze Zwölffingerdarmgekröse *(mesoduodenum)* wird der Zwölffingerdarm an Leber, rechte Niere, Grund des Blinddarmes und Mastdarm geheftet. Der, von der Leber kommende Teil dieses Gekröses, das Leberzwölffingerdarmband, ist Ventralgekröse und bildet einen Teil des kleinen Netzes, s. *lig. hepato-duodenale.* Das, zur rechten Niere überspringende Nierenzwölffingerdarmband ist sehr kurz. Als Zwölffingerdarmmastdarmband bezeichnet man jenen Teil des Dorsalgekröses, welches den hinteren Bogen mit dem Mastdarm verbindet, es bildet mit dem Zwölffingerdarmblinddarmband ein zusammenhängendes Ganze. (Magenzwölffingerdarmband s. Netz.)

Der Zwölffingerdarm erreicht beim Pferde eine Länge von 1—1,5 m, seine Weite beträgt ca. 6,5 cm.

Dicht am Pylorus findet sich eine Ausbuchtung, die birnförmige Erweiterung, neben ihr, am unteren Bogen eine zweite, kleinere, in deren konkaven Bogen 12—15 cm vom Pylorus entfernt der Ausführungsgang der Leber und der grosse Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse gemeinschaftlich einmünden. Ihnen gegenüber liegt die Mündung des kleinen Ausführungsganges der Bauchspeicheldrüse, auf der Spitze einer kleinen, kegelförmigen Schleimhautpapille. Die ersten beiden Gänge münden in eine, durch ringförmige Faltenbildung der Schleimhaut entstandene Bucht, den Vaterschen Divertikel, welcher eine vergrösserte, hohl gewordene Papille darstellt*). Die auseinandergedrängten Muskelfasern des Darmes bilden einen förmlichen Schliessmuskel am Grunde dieser Bucht.

Die Schleimhaut des Zwölffingerdarmes besitzt ca. fünf starke

*) Alle Mündungen von grossen Drüsen finden auf der Höhe von Schleimhautpapillen statt; vergl. Ohrspeicheldrüse, Kinnbackendrüse etc.



Querfalten, wodurch die Lichtung bedeutend verkleinert wird (Sussdorf).

Der **Leerdarm,** *jejunum.*

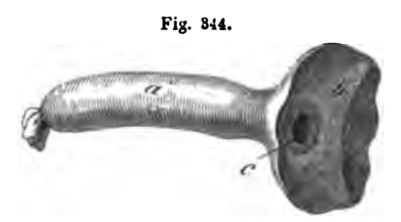
Die zahlreichen Leerdarmschlingen *(ansae)* liegen hauptsächlich in der linken Nebenrippen- und Flankengegend und sind an ihrem konkaven Teile durch das lange Gekröse an die Wirbelsäule befestigt. Ihre Lage ist infolge dessen sehr veränderlich. Vorne stossen sie an den grossen Bogen des Magens, nach rechts liegen sie neben und auf den linken Grimmdarmlagen, sowie auf dem Blinddarm, nach hinten liegen sie teilweise mit Mastdarmschlingen durcheinander.

Die Länge beträgt ca. 12 m, die Weite ca. 6,5 cm. Zusammengezogene Darmschlingen sind viel enger und fühlen sich fest an.

Der **Hüftdarm,** *ileum.*

Der Hüftdarm, das ca. 10 m lange Endstück des Dünndarmes ist zum grossen Teil noch in Schlingen gelegt, welche in der Hauptsache das obere Drittel der linken Flankengegend einnehmen. Das Endstück zieht von der linken Niere unter dem Anfangsteile des Mastdarmes gegen das Becken hin, wendet dort in kurzem Bogen um und zieht auf der linken oberen Grimmdarmlage nach vorn, tritt in der Höhe des ersten Lendenwirbels auf die rechte Seite, um, quer durch die Bauchhöhle verlaufend in den kleinen Bogen des Blinddarmgrundes einzumünden.

Fig. 344.



Einpflanzung des Hüftdarmes in den Blinddarm, nach einem getrockneten Präparate. a Hüftdarmende, b Abschnitt vom Blinddarm, c Bauhinische Klappe. (Leyh.)

Das Endstück zeigt stark vermehrte Muskulatur und fühlt sich im zusammengezogenen Zustande schlundähnlich hart an. Von der ca. 5 mm dicken Muskelwand treffen 2 mm auf die äussere Lage, welche so in die des Blinddarmes ausstrahlt, dass der Hüftdarm gleichsam in den Blinddarm gedrängt wird und eine ringförmige Schleimhautfalte, die **Hüftblinddarmklappe,** *valvula ileocöcalis**), entsteht. Trennt man vorsichtig diese äussere Muskellage, so zieht sich der Hüftdarm heraus und die Klappe wird verstrichen. Auch die Hüftdarmschleimhaut ist im zusammengezogenen Darm in viele verstreichbare Falten gelegt. Die Peyerschen Platten (s. S. 636) sind im

*) *Valvula Bauhini, Pulpii, Fallopiae.*

Hüftdarm gross und zahlreich, die Zotten kürzer und mehr zerstreut.

Die Lichtung des Hüftdarmes ist anfangs weiter, später enger als die des Leerdarmes; meist ist er mit dünnem Futterbrei gefüllt.

Der **Blinddarm,** *cöcum.* (Fig. 345.)

Der Blinddarm hat die Form eines S förmig gekrümmten zugespitzten Sackes und lässt Grund, Mittelstück und Spitze unterscheiden.

Fig. 345.



Aufgeblasener Blinddarm des Pferdes. 1 Grund des Blinddarmes von rechts, a grosse, b kleine Krümmung, c vorderes, d hinteres Ende, 2 Mittelstück, 3 Spitze, 4 Anfang des Grimmdarms. (Leyh.)

1. Der **Grund** *(fundus vel basis)* hat Ähnlichkeit mit dem Pferdemagen. Er zeigt folgendes:

a) Zwei Bögen. Der grosse, konvexe Bogen (Fig. 345, a), *curvatura magna*, liegt nach rück- und aufwärts, der kleine, konkave (Fig. 345, b) nach vorn, etwas medial und abwärts. An ihm findet sich die Einmündung des Hüftdarmes und die Öffnung in den Grimmdarm.

b) Das vordere Ende des Grundes (Fig. 345, c) bildet einen, nach vorne gekehrten Blindsack, das hintere, tiefergelegene Ende (Fig. 345, d) geht in den Körper über, ist aber von ihm durch eine tiefe Einschnürung getrennt.

c) Die laterale Fläche (Fig. 345, 2) ist frei, die mediale ist mit Bauchspeicheldrüse und Grimmdarm verbunden.

Lage. Der Blinddarm liegt den Bauchdecken grossenteils an und zieht von der rechten Hungergrube bis zum Schaufelknorpel. Der Grund liegt mit dem vorderen Teil noch in der rechten Nebenrippengegend, bedeckt von dem oberen Drittel der letzten zwei bis drei Rippen und den Querfortsätzen der ersten drei Lendenwirbel. Er grenzt hier lateral an das Zwerchfell und erreicht noch den rechten Leberrand. Die obere Fläche ist mit dem Pankreas und die mediale mit der rechten oberen Grimmdarmlage verbunden. Wo ihm die Bauchspeicheldrüse aufliegt, ist er mit dieser durch lockeres Zellgewebe an die Lendendarmbeinbinde angeheftet und deshalb hier nicht verschieblich. Der hintere Teil des Grundes liegt in der Hungergrube und Weichengegend. (Der vorderste Teil des Grundes entspricht dem 15.—16. Intercostalraum, der hinterste liegt in der Höhe des 5.—6. Lendenwirbels (Sussdorf).

Das Mittelstück zieht sich von der rechten Weichengegend schief, einwärts gegen den Schaufelknorpel. Es erreicht in der Höhe des 17. Intercostalraumes die Medianebene, liegt der unteren Bauchwand auf und ist von den unteren Grimmdarmlagen rechts und links begleitet. Körper und Spitze sind frei; letztere hat nach der Füllung und Zusammenziehung des Blinddarmes veränderliche Lage, sie überragt die vorderste Partie des Blinddarmgrundes um etwa 3—4 Intercostalräume.

Die Länge des Blinddarmes beträgt 80 cm bis 1,3 m, die Weite 20—25 cm, das Fassungsvermögen ca. 30—35 Liter.

Bau. Wo die Bauchspeicheldrüse dem Grunde aufliegt und in der nächsten Umgebung davon, findet sich kein Bauchfellüberzug. Ausser den Tänien finden sich keine Längsmuskelfasern mit Ausnahme der Spitze, wo Längs- und Kreismuskelfaserschicht deutlich vorhanden sind. In der zottenfreien Schleimhaut sind zahlreiche, hirsekorngrosse, schwach über die Oberfläche vorspringende, solitäre Follikel eingelagert.

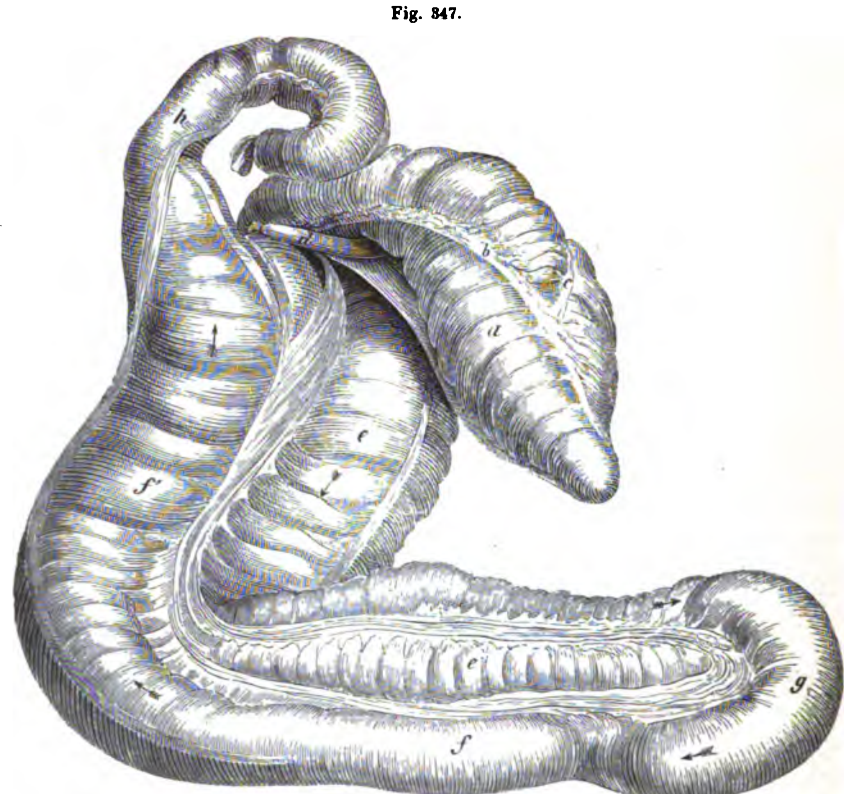
Der **Grimmdarm**, *colon*.

Der beim Pferde ausserordentlich entwickelte Grimmdarm bildet eine lange, freie Schlinge, deren beide Schenkel dicht aufeinander liegen. Anfang und Ende der Schlinge liegen auf der rechten Seite, das Mittelstück zieht quer hinter Zwerchfell, Leber und Magen auf die linke Seite, und von dort zieht die Schlinge nach hinten, so dass die Umbiegungsstelle in die Beckenhöhle zu liegen kommt. Der Teil vom Anfang des Grimmdarmes an dem kleinen Bogen des Blinddarmes bis zur Umbiegungsstelle im Becken bildet die untere Lage,

der Schenkel von der Umbiegung bis zum Übergang in den Mastdarm die obere Lage. Beide werden wieder abgeteilt in rechte Lage, Querlage und linke Lage.

Die rechte untere Lage *(colon ascendens hom.)* bildet den Anfang. Sie entspringt aus dem Blinddarmgrunde ungefähr an

Fig. 347.



Aufgeblasener Blind- und Grimmdarm des Pferdes. a Blinddarm, b c Tänien desselben, d Hüftdarmende mit dem sog. sichelförmigen Bande. e e' untere, f f' obere Lage des Grimmdarmkanales (e untere rechte, f' obere rechte, e' untere linke, f obere linke Lage, die Übergangsstellen bilden das untere und obere Querkolon), g Beckenbogen, h Mastdarmbogen. — Der Pfeil zeigt den Lauf des Futterbreies an. (Leyh.)

dem Punkte, wo eine Querebene durch das vordere Ende des ersten Lendenwirbels die 17. Rippe schneidet (Sussdorf). Sie zieht von hier auf der Bauchwand nach der rechten Rippenweiche, indem sie sich nach vorne tiefer senkt. In der Gegend der 9.—11. Rippe läuft der Grimmdarm nun als unteres Querkolon *(colon transversum hom.)* durch die Schaufelknorpelgegend von der rechten nach der linken Rippenweiche und zieht von hier als linke, untere

Lage *(colon descendens hom.)* nach hinten und oben bis ins Becken. Dort biegt er unter Bildung des sog. Beckenbogens nach oben und vorne um und geht in die linke obere Lage über. Diese hängt zuerst mit *V* förmiger Krümmung über die eine Seite der linken unteren Lage hinab, um dann aber, auf dieser liegend bis zum 8.—10. Intercostalraum nach vorne zu ziehen. Nun läuft das Kolon schief nach rechts und oben in die rechte Nebenrippengegend, als oberes Querkolon, erweitert sich sehr stark, biegt in flachem Bogen, Magenbogen*), magenähnliche Erweiterung, nach hinten um und geht, vor dem Grunde des Blinddarmes auf die linke Seite ziehend und sich verengernd in den Mastdarm über.

Bei diesem Verlaufe grenzt der Grimmdarm an folgende Teile: Die rechte untere Lage liegt rechts in ihrer ganzen Länge der Bauchwand auf; ihr Anfangsteil ist oben eine Strecke mit dem vordersten Teil des Blinddarmgrundes verbunden, weiter vorne ist sie von der rechten oberen Lage bedeckt. Links und unten stösst sie zuerst an den Blinddarm, weiter vorne an die linke untere Lage.

Das untere Querkolon liegt weiter zurück als das obere. Es liegt der Bauchwand völlig auf und ist oben und vorne vom oberen Querkolon, seitwärts und hinten von den beiden oberen Lagen bedeckt.

Die linke untere Lage zieht sich von vorne nach rückwärts immer mehr gegen die Medianlinie, grenzt hier unmittelbar an die rechte untere und rechte obere Lage, entfernt sich jedoch dabei von der linken Bauchwand, indem sich zwischen beide Dünndarm- und Mastdarmschlingen einschieben; ein grosser Teil der linken unteren Lage liegt dem Blinddarme auf. Die linke obere Lage grenzt links anfangs an Dünn- und Mastdarmschlingen, rechts an die linke untere, später auch an die rechte obere Lage. Nach vorne liegt sie links und unten den Bauchdecken auf, während sie oben den Magengrund berührt. Das obere Querkolon reicht weiter vor als das untere, welchem es aufliegt. Nach vorne liegt es in der Wölbung des Zwerchfelles, oben und vorne ist es von der Leber bedeckt. Die rechte obere Lage liegt rechts zuerst der Bauchwand, unten der rechten unteren Lage an. Nach hinten grenzt sie an den Blinddarmgrund, links liegt ihr in ihrem vorderen Teile der Magen an, weiter hinten auch noch beide linke Lagen des Kolon. Oben grenzt die rechte obere Lage an die Leber, wobei der

*) *Flexura sigmoidea s. S. romanum hom.*

Zwölffingerdarm über sie nach hinten zieht. Links vom Duodenum ist sie mit dem Körper und am Übergangsteil in den Mastdarm mit dem linken Aste der Bauchspeicheldrüse verlötet, wodurch sie mittelbar an Leber und Zwerchfellspfeiler befestigt wird.

Form und Grössenverhältnisse. Der Grimmdarm bildet einen mächtigen Schlauch von verschiedenem Durchmesser.

Auch er besitzt wie der Blinddarm Muskelbänder oder Tänien, die sich folgendermassen verteilen:

Die untere Lage hat vier; hievon liegen zwei nach unten und lateral und sind frei; zwei nach oben und medial gerichtete sind vom Grimmdarmgekröse bedeckt. An dem Beckenbogen erhält sich noch das, am konkaven Bogen liegende und von dem Grimmdarmgekröse bedeckte Band. Zu diesem letzteren gesellen sich an der oberen Lage des Kolons noch zwei Bänder hinzu, die breit und weniger scharf begrenzt sind.

Entsprechend den Bändern, finden sich an der unteren Lage vier Reihen von Poschen, an dem Beckenbogen und linken oberen Lage keine, an dem oberen Querkolon und der oberen rechten Lage drei Reihen. Letztere sind flach und undeutlich. Sie bilden, wie jene des Blinddarmes, gegen die Lichtung des Darmrohres gerichtete, halbmondförmige Falten.

Der Grimmdarm erreicht im ganzen eine Länge von 3,5 m. Die Querkola besitzen eine Weite von 24 cm, der Beckenbogen von 11 cm und die magenähnliche Erweiterung von 25 cm bei mässiger Ausdehnung. Der Beckenbogen ist also der engste, der Magenbogen der weiteste Teil. Der Blind- und Grimmdarm besitzt eine Schleimhautfläche von 5 Quadratmeter, fasst 90 Liter Wasser und wiegt 7,6 Kilogramm.

Bau. Soweit das Pankreas dem Grimmdarme aufgelagert ist an der magenähnlichen Erweiterung, fehlt der Bauchfellüberzug, ebenso zwischen den beiden Platten des Mesokolon. Letzterer Umstand ermöglicht eine bedeutende Erweiterung des Darmes.

Die gesamte Längsmuskelfaserschicht ist in den Bändern vereinigt und fehlt zwischen denselben. Nur an der rechten oberen Lage findet sie sich weiter infolge der Auflösung eines Bandes vor. Zwischen beiden Platten des Grimmdarmgekröses gehen Muskelfasern von den aneinander zugekehrten Tänien der unteren Lage zu jenen der oberen Lage. Sie lassen zwischen sich Nischen, in welchen die Gekrösdrüsen des Grimmdarmes liegen. Die Gesamtheit dieser Muskelfasern bezeichne ich (Franck) als **Quermuskel des Grimmdarmes**

(musculus transversus coli). Er kann beide Grimmdarmlagen einander nähern. Die Schleimhaut verhält sich wie jene des Blinddarmes. Befestigung des Grimmdarmes s. Gekröse.

Der **Mastdarm,** *rectum.*

Lage. Der Mastdarm entspringt aus dem Magenbogen des rechten oberen Kolon, verläuft anfangs in der linken Flankengegend und liegt hier auf beiden linken Lagen des Grimmdarmes, bildet sodann eine Reihe von Schlingen, die sich mit jenen der Dünndärme mengen und zwischen der linken Bauchwand und der linken Grimmdarmlage in veränderlicher Weise eingeschoben sind. In der Beckenhöhle angekommen, verläuft er unter dem Kreuzbeine und den ersten Schweifwirbeln in gerader Linie*) nach rückwärts und endet mit dem After. Er zerfällt in die Bauchportion oder den gewundenen Teil und in die Beckenportion oder den geraden Teil. In seiner Lage wird er erhalten durch das, beim Pferdegeschlechte sehr entwickelte Mastdarmgekröse *(mesorectum).* Die Beckenportion wird in ihrem hinteren Teile durch lockeres Zellgewebe an die Umgebung angeheftet. Mit dem Endstücke verbinden sich besondere Muskeln. Unter dem Beckenstücke liegen beim männlichen Tiere die Blase, die Ampullen der Samenleiter, die Samenbläschen, die Prostata, Cowpersche Drüsen und Harnröhre, beim weiblichen Tiere Uterus und Scheide.

Form. Der Mastdarm bildet in seiner Bauchportion ein, im ganzen überall gleichweites Rohr von 8 cm Durchmesser im Mittel, das zwei sog. Bänder (ein oberes und ein unteres) und zwei Reihen von Poschen zeigt. Das obere, an den konkaven Rändern der Mastdarmschlingen gelegene Band, ist vom Gekröse bedeckt, das untere, am konvexen Rand befindliche, ist frei.

Die Beckenportion (Fig. 348)**) ist flaschenförmig erweitert. Ihre Schleimhaut ist in viele verstreichbare Falten gelegt und zeigt im After eine lebhaft rote Farbe.

Grössenverhältnisse. Die Länge des Mastdarmes beträgt im Mittel 3,5 m, das Fassungsvermögen 17,1 Liter; die Schleimhautoberfläche 1,26 Quadratmeter.

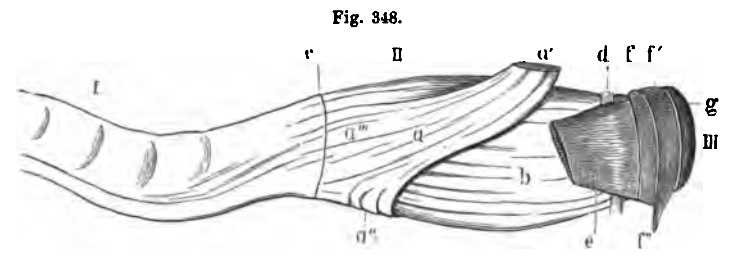
Bau. Der gewundene Teil des Mastdarmes zeigt dieselben drei Häute, wie der Dickdarm. Da aber das Bauchfell in der

*) Ausnahmsweise (und es ist dies als pathologisch aufzufassen) bildet das Beckenstück eine s-förmige Biegung unter dem Kreuzbeine, ähnlich, wie dies beim Menschen der Fall ist.

**) Nur sie kann eigentlich auf den Namen Rectum Anspruch machen.

Beckenhöhle sich umschlägt, so besitzt der gerade Teil des Mastdarmes keinen serösen Überzug mehr. Die Muskelfaserhaut besteht aus einer Längs- und Kreisfaserschichte. Am gewundenen Teile des Mastdarmes ist die Längsmuskelfaserschichte nur auf die zwei Tänien beschränkt, am flaschenförmigen Teile lösen sich beide Tänien auf und der Mastdarm besitzt dort eine starke, äussere Längsmuskelfaserschichte. Das nähere Verhalten hierbei ist folgendes: Etwas vor der Stelle, wo sich das Bauchfell in der Beckenhöhle umschlägt, fangen beide Tänien an, sich aufzulösen und auseinander zu strahlen, und zwar die obere, vom Gekröse bedeckte früher, als die untere freie; die obere Tänie breitet sich dabei fast über den

Fig. 348.



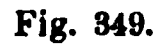
Endstück des Mastdarmes vom Pferde. I Gewundener Teil, II flaschenförmiger Teil des Rectums III After. a—a''' Ausstrahlung der unteren Tänie des Mastdarmes, b Ausstrahlung der oberen Tänie, c Ende des Bauchfellüberzuges, d Afterrutenband, e Hebemuskel des Afters, f—f'' ***Sphincter ani externus.***

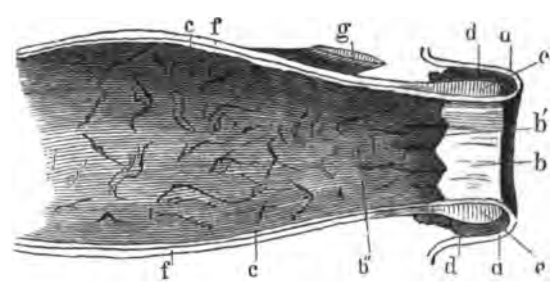
ganzen Umfang des flaschenförmigen Endes vom Mastdarme aus (Fig. 348, b) und bekommt eine Menge neuer Muskelfasern zur Verstärkung hinzu. Die untere gabelt sich (Fig. 348, a'''), zieht (a) rechts und links nach aufwärts, heftet den Mastdarm an den ersten Schweifwirbeln fest (a')*) und heisst daher Afterschweifwirbelmuskel *(musc. recto-coccygeus)*. Ein Teil dieser Fasern aber umfasst die untere Wand des Rectum gürtelförmig und wirkt nach Art eines Schliessmuskels (a''). Ein anderer Teil seiner Fasern bildet an der ventralen und dorsalen Wand geschlossene Bögen und stellt auf diese Weise einen schief gelagerten, an der dorsalen Wand weiter nach rückwärts reichenden, organischen Schliessmuskel dar *(sphincter ani tertius, Hyrtl)*. Die Kreisfaserschicht verhält sich wie im übrigen Darme und endet im After mit einem starken, ring-

*) Diese zwei flügelförmigen Portionen lassen zwischen sich und über dem After eine kleine Grube die ich (Franck) als mittlere After-Schweifgrube bezeichne und welche durch Fett und eine Lymphdrüse (Afterdrüse) gefüllt wird. Die beiden flügelförmigen Portionen überkreuzen sich im weiteren Verlaufe. (Fig. 350, b.)

förmigen Wulste (Fig. 349, e, e), den man als inneren Schliessmuskel des Afters bezeichnet *(sphincter ani internus)*.

Die Schleimhaut des Mastdarmes (Fig. 349, c) zeichnet sich durch eine kräftige *Muscularis mucosae* aus, besitzt noch zahlreiche Solitärfollikel, die durch ihre weissliche Farbe auffallen, jedoch mehr zerstreut stehen, als im übrigen Abschnitte des Dickdarmes. Im After findet sich ein zweiter Schleimhautabschnitt*). Es zieht sich nämlich auf eine Länge von etwa 4 cm eine Einstülpung der allgemeinen Decke in den After hinein (Fig. 349, b) und grenzt ähnlich der Schleimhaut der linken Magenhälfte mit einem deutlichen zackigen Rande gegen die eigentliche Darmschleimhaut ab (Fig. 349, b'). Dieses Stück zeichnet sich durch eine weissliche Farbe aus.


Fig. 349.



Medianschnitt durch den Mastdarm des Pferdes. a Allgemeine Decke, b Übergang in die Schleimhaut des Afters, b' Grenze gegen die eigentliche Schleimhaut des Mastdarmes. b'' Falten der eigentlichen Mastdarmschleimhaut, c Durchschnitt der Schleimhaut, d d Durchschnitt des *Sphincter ani externus*, e Durchschnitt des *Sphincter ani internus*.

Der After *(anus)* bildet einen kreisförmigen Wulst, der aussen von der allgemeinen Decke überzogen ist, und besitzt zum Zwecke des, der Willkür unterworfenen Verschlusses der Mastdarmhöhle eine Reihe animaler Muskeln. Es sind dies:

1. Der **(willkürliche oder äussere) Schliessmuskel des Afters,** *sphincter ani externus.* (Fig. 348, 349 u. 350.)

Es ist dies ein animaler Muskel, der eine vordere, mittlere und hintere Portion unterscheiden lässt.

a. Die vordere Portion (Fig. 350, e) ist schmal, schwach und gepaart, liegt seitlich am After, entspringt an der Ursprungssehne der nächsten Portion und endet an dem Afterrutenmuskel und der tiefen Dammfascie, welche sie anspannt.

) Dieser Abschnitt entspricht den freilich hier weit mehr entwickelten *Columnae recti Morgagni hom.

b. Die mittlere Portion (Fig. 350, f) ist stärker, ebenfalls gepaart, entspringt mit zwei, sich kreuzenden, dünnen Sehnenplatten vor der Schweiffascie und endet an der Dammfascie. Einzelne Muskelbündel gehen von einer Portion zur anderen.

Fig. 350.



After- und Dammgegend des Pferdes. Die Haut abpräpariert und der Schliessmuskel des Afters dargestellt.
1 1 Oberschenkelbinde in ihrem Übergang zur Dammfascie, 2 Schweif nach aufwärts gebogen. a Untere Schweifvene, b flügelförmige Portionen der Längsmuskulatur des Mastdarmes. Die Fasern überkreuzen sich am Ende, c mittlere Schweifaftergrube, d Afteröffnung, e vordere, f mittlere, g hintere Portion des äusseren Schliessmuskels vom After, g' Fortsetzung der Portion g, f' sehniger Anfang der Portion f.

c. Die hinterste Portion (Fig. 351, g) ist am stärksten, ungepaart und stellt den eigentlichen Schliessmuskel dar. Sie besteht aus cirkulären Fasern, welche die Grundlage des Afters bilden und den inneren Schliessmuskel verdecken. Von ihr setzt sich beim männlichen Tiere längs der Dammnaht ein dreieckiges Muskelbündel fort, das an der Dammfascie endet und beim weiblichen Tiere sich zum Schamschnürer umgestaltet (g').

2. Der **Mittelfleischmuskel,** *musc. transversus perinaei hom.*

Derselbe liegt unter dem After, entspringt am oberen Rande des Gesässbeinrutenmuskels, am Gesässbeinhöcker, ist mit dem Harnschneller verbunden (vid. Muskeln der Geschlechtsorgane), dessen Fortsetzung er zu bilden scheint und endet an dem Afterrutenbande.

Er lässt sich in zwei Portionen zerlegen, die dem *Musc. transv. perin. extern. et intern. hom.* entsprechen. Siehe noch bei den Muskeln der Geschlechtswerkzeuge.

3. Der **Hebemuskel des Afters,** *musc. levator ani* (Fig. 231, f).

Syn.: Zurückzieher des Afters.

Es ist dies ein flacher, gepaarter Muskel, der seitlich am After seine Lage hat. Er entspringt vom Pfannenkamme und dem breiten Beckenbande und verschmilzt mit dem Schliessmuskel und Afterrutenmuskel. Er zieht den After in das Becken zurück, presst den flaschenförmigen Teil des Mastdarmes zusammen und kann bei geöffnetem Sphincter die Kotentleerung befördern.

Das **Gekröse.**

Der Ansatz des Darmgekröses erfolgt in den frühesten Zeiten

der Entwickelung in einer medianen Linie längs der Wirbelsäule und das Gekröse selbst hat sagittale Stellung. Später wird durch die Umlagerung der Darmteile (Fig. 330) die Sonderung in ein vorderes und hinteres Gekröse herbeigeführt, deren Anheftung an die dorsale Bauchwand als **vordere** und **hintere Gekröswurzel** bezeichnet wird. Zwischen beiden Gekröswurzeln zieht der Zwölffingerdarm hindurch von der rechten auf die linke Seite. Dieses eigentümliche Verhalten des Zwölffingerdarmes hat darin seinen

Fig. 351



Vordere und hintere Gekröswurzel. a Vordere Gekröswurzel, b Gekrösdrüsen des Dünndarmes, c c Schlingen des Dünndarmes, d hintere Gekröswurzel, e e Schlingen des Mastdarmes, f Afterrutenband (bei der Stute), g flügelförmig er Fortsatz der Längsmuskulatur des Mastdarmes. (Leyh.)

Grund, dass die embryonale, erste Darmschleife bei ihrer Weiterentwickelung eine völlige Achsendrehung macht. Der mitgedrehte Teil des Gekröses ist das vordere, der nicht gedrehte das hintere Gekröse.

1. Von der vorderen Gekröswurzel werden die engen Gedärme, der Blind- und Grimmdarm versehen. Man unterscheidet demnach:

a. Ein **Dünndarmgekröse** *(mesenterium)*. Dasselbe ist lang, zieht sich zum konkaven Bogen des Darmes herab und heftet sich

an ihn an. An der Anheftungsstelle treten beide Blätter etwas aus einander, weshalb auch der Darm an dieser Stelle eines Bauchfellüberzuges entbehrt, ein Umstand, welcher der Erweiterung des Darmes sehr günstig ist. Es springt in einer dreieckigen Platte auf den Blinddarm über, die als **sichelförmiges Band** desselben beschrieben wird.

Das Zwölffingerdarmgekröse, das mit dem *Mesenterium* überhaupt ein zusammenhängendes Ganzes bildet, wurde beim Zwölffingerdarme schon erwähnt.

b. Das **Blinddarmgekröse** *(mesocoecum)* ist nur wenig entwickelt und verbindet den Grund des Blinddarmes mit dem Grimmdarme.

c. Das **Grimmdarmgekröse** *(mesocolon)* ist weit kürzer, als das vorige und verbindet beide Lagen des Kolons in der Weise mit einander, dass eine und stellenweise zwei Tänien durch beide Bauchfellplatten dem Anblicke entzogen werden. Beide Platten stehen meist weit auseinander und sind nur durch ein sehr lockeres Zellgewebe mit einander verbunden. Wie schon pag. 596 erwähnt, wird das Mesokolon durch organische Muskelfaserzüge verstärkt. Seine grösste Ausdehnung erreicht es am Beckenbogen. Zwischen den Blättern des Mesokolon liegen die reichlichen Lymphdrüsen des Grimmdarmes.

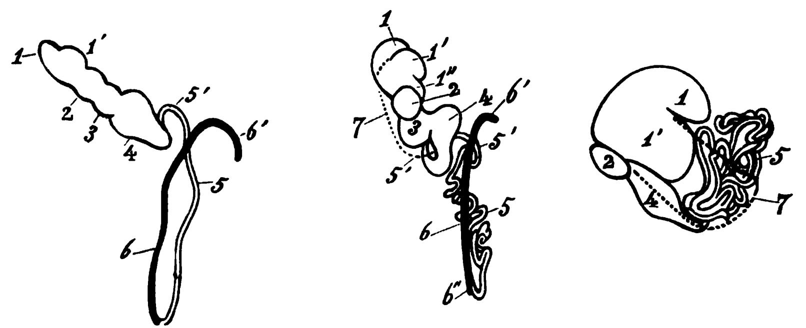
2. Die hintere Gekröswurzel bildet nur das **Mastdarmgekröse** *(mesorectum)*. Sie beginnt von der Mitte der Lendenwirbel und reicht bis zur Mitte des Kreuzbeines. An dem gewundenen Teile des Mastdarmes ist sein Gekröse noch lang, der Mastdarm besitzt demnach noch eine grosse Beweglichkeit; gegen die Beckenhöhle zu wird es beträchtlich kürzer und fehlt, der Rückstülpung des Bauchfelles wegen, am flaschenförmigen Teil desselben gänzlich. Es heftet sich, wie am Dünndarme, am konkaven Bogen des Mastdarmes fest und verbirgt die obere Tänie zwischen seinen beiden Platten.

Magen und Darm der Wiederkäuer.

Entwickelung. Der, in vier Abteilungen getrennte Wiederkäuermagen legt sich anfangs wie der einfache Magen des Pferdes oder Fleischfressers als einfacher Schlauch an, der in derselben Weise eine Linkswendung beschreibt, wie schon S. 574 angegeben. Von den 4 Abteilungen, Pansen, Haube, Buch und Labmagen, lässt sich zuerst der Pansen als linksseitige Ausstülpung des Magenschlauches, dicht neben der Schlundeinmündung nachweisen (Fig. 352, 1, 1'), daran schliesst sich später, als leicht nach rechts gekrümmte Ausbuchtung und Fortsetzung des Schlundes, der Pansenhals (Fig. 353, 1''), ferner die nach links gekrümmte Haube (Fig. 352, 2); die phylogenetisch und onto-

genetisch jüngste Magenabteilung, das Buch (Fig. 352, 3), ist wieder nach rechts, der Labmagen (Fig. 353, 4) nach links mit seinem grossen Bogen gewendet; aus ihm geht der, nach rechts sich hinüberziehende Zwölffingerdarm hervor. Am Pansen stellt sich während der Sonderung der übrigen Magenabteilungen eine fernere Trennung in

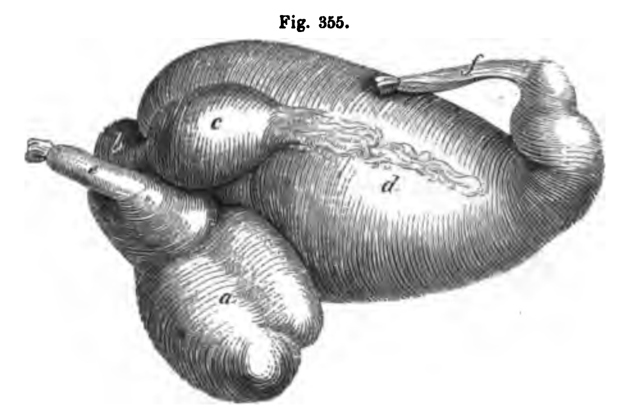
Fig. 352. Fig. 353. Fig. 354.



Entwickelung des Wiederkäuermagens und Darmes. 1 Hauptpansen, 1′ Nebenpansen, 1″ Pansenhals, 2 Haube, 3 Buch, 4 Labmagen, 5 Dünndarm, 6 Dickdarm, 6′ Mastdarm, 7 Grosses Netz.

Haupt- (Fig. 352, 1) und Nebenpansen (Fig. 352, 1′) ein. Beide wachsen mit ihren blinden Enden ursprünglich nasal. Mit der Entwickelung des Zwerchfelles stülpen sie sich nach hinten um (Fig. 353, 1, 1′), und kommt der, mit dem Pansenhals in Ver-

Fig. 355.

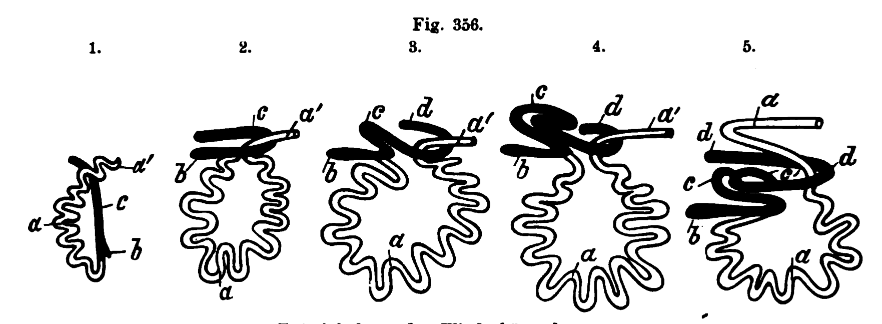


Der aufgeblasene Magen eines neugeborenen Kalbes. a Wanst, b Haube, c Buch, d Labmagen, e Schlund, f Zwölffingerdarm. (Leyh.)

bindung stehende Hauptpansen auf die linke Seite und mehr dorsal, der nach vorne und hinten blind ausgebuchtete, nur ein Anhängsel des Hauptpansens bildende, Nebenpansen auf die rechte Seite und mehr ventral zu liegen (Fig. 354, 1, 1′). Man hat nun zu unterscheiden: den mit dem Schlund in Verbindung stehenden Pansenhals (Fig. 353, 1″) ferner den Hauptpansen (Fig. 353, 1) oder linken Pansensack mit seinem caudalen Blindsack (Fig. 354, 1), und den Nebenpansen (Fig. 354, 1′) oder rechten Pansensack mit vorderem und hinterem Blindsack. Die, zuerst caudal vom Pansen gelegene Haube (Fig. 353, 2) liegt nun nasal von ihm, dicht hinter dem Zwerchfell. Das Buch (Fig. 353, 3) liegt völlig rechts und durch noch weitergehende Axendrehung und die Aus-

dehnung des hinter und unter ihm gelegenen Labmagens ist sein ursprünglich nach rechts und unten (Fig. 353, 3) gewendeter, grosser Bogen nach aufwärts zu liegen gekommen (Fig: 355, c). Auch der früher nach links (Fig. 354, 4) gelegene, grosse Bogen des Labmagens hat sich nach rechts verschoben. (Fig. 355, d.)

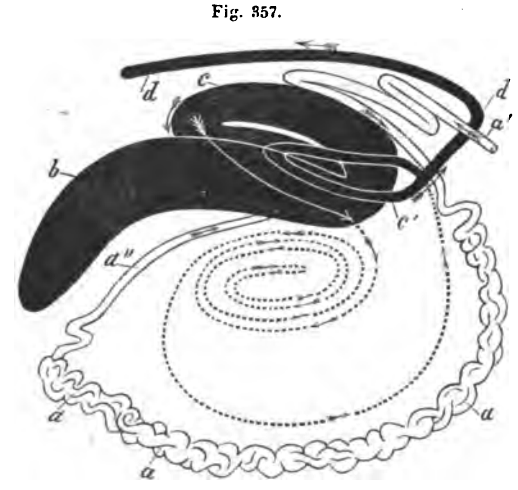
Fig. 356.



Entwickelung des Wiederkäuerdarmes.
a. Dünndarm. a' Zwölffingerdarm. b. Blinddarm. c Grimmdarmschlinge. d. Mastdarm.

An Grösse ist ursprünglich der Labmagen am bedeutendsten (Fig. 352, 4), später überflügelt ihn der Pansen (Fig. 354) und bis zur 26. Woche des Fötallebens (beim Rinde) ist der Wanst die grösste Magenabteilung. Die Grössenverhält-

Fig. 357.



Fertiger Wiederkäuerdarm. Bezeichnung wie Fig. 356.
a'' Hüftdarm. c Anfangsschlinge. c' Endschlinge des Grimmdarmes.

nisse sind da ziemlich so, wie beim erwachsenen Tiere. Dann kehrt sich aber das Verhältnis um. Beim 30wöchentlichen Rindsfötus ist der Labmagen schon grösser, als der Wanst und beim frischgeborenen Kalb ist der letztere doppelt so gross, als der Wanst. Sobald Rauhfutter genossen wird, ändert sich das Verhältnis nochmals so, dass der Wanst das 5fache des Volumens vom Labmagen erreicht (Brümmer). Es hängt die erste Erweiterung des Labmagens mit der Entwickelung der Schlundrinne und mit dem Verschlucken von Amnionflüssigkeit zusammen. Anfangs

gelangt dieselbe beim Schlucken in alle 4 Magenabteilungen; wenn sich aber einmal die Schlundrinne ordentlich entwickelt hat, gelangt sie nur in den 4. Magen und nun entwickelt sich dieser unverhältnismässig stark. Der Labmagen bleibt während des Säugens die grösste Abteilung, wird aber mit dem Genusse fester Nahrung wieder vom Pansen dauernd an Grösse übertroffen.

Die Entstehung der Darmlagerung ist in der ersten Zeit fast dieselbe wie Seite 575 angegeben (s. Fig. 356, 1). Später finden Abweichungen statt, indem der Grimmdarm zwar auch eine Schleife bildet, wie beim Pferde, diese windet sich aber in der, durch Fig. 357 wiedergegebenen Weise spiralig auf und flacht sich zu einer, dem Dünndarmgekröse links anliegenden Scheibe ab, die mit dem letzteren verschmilzt und nun Grimmdarmscheibe (Fig. 364) genannt wird. Anfang und Endteil des Grimmdarmes bilden dabei zwei, nach rückwärts gelegte Schlingen (Fig. 357, c, c'), welche endlich unter sich und mit dem, ebenfalls nach hinten gerichteten Blinddarm durch Gekrösplatten verwachsen (Fig. 364). Die Dünndarmschlingen liegen infolge der Grimmdarmscheibenbildung in grossem Bogen um die letztere herum (Fig. 357, a) und durch die Achsendrehung des Gekröses (Fig. 356, 2) schlingt sich der Mastdarm um den Zwölffingerdarm. Letzterer zieht sich in einer, später in zwei Schlingen (Fig. 357) nach hinten aus, welche endlich mit dem Mastdarm und Anfangsteil des Grimmdarmes verlöten.

Mägen der Wiederkäuer. (Fig. 358.)

Von den 4 Magenabteilungen der Wiederkäuer haben die ersten drei lediglich die Bedeutung grosser Ausbuchtungen des Schlundes und dienen hauptsächlich zur Aufbewahrung und Maceration des genossenen Futters. Nur die vierte Abteilung entspricht physiologisch dem Magen der übrigen Tiere. Die vier Abteilungen heissen von der linken Seite begonnen: a. der Wanst, b. die Haube, c. das Buch und d. der Labmagen.

a. Der **Wanst,** *rumen.*

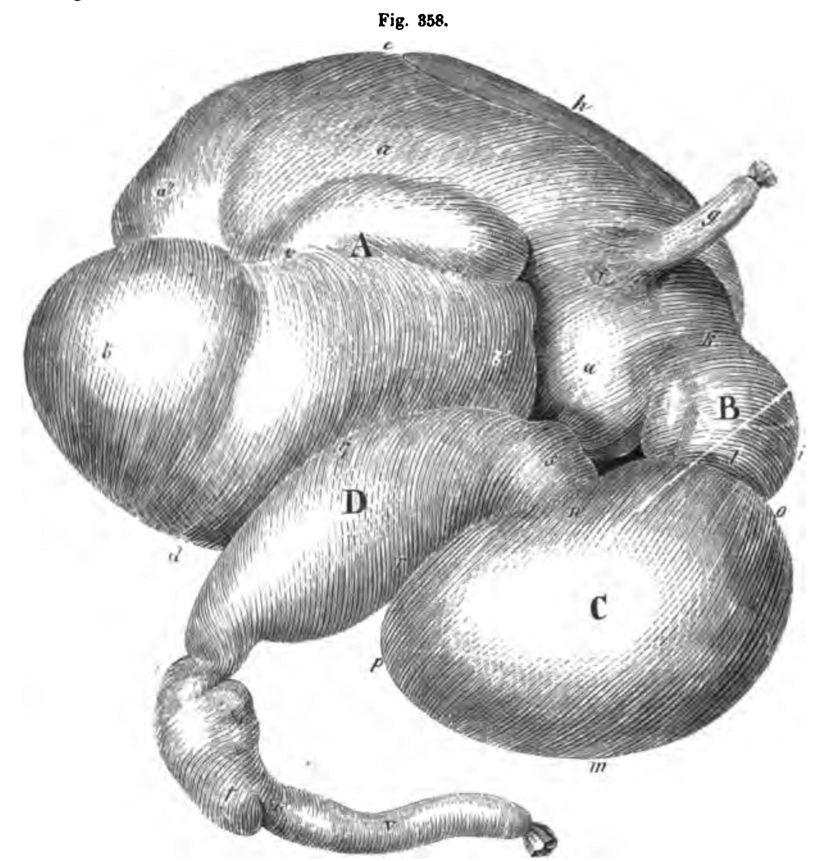
Syn.: Pansen, Wampe, Ranzen, Doppelmagen, Grasmagen. *Magnus venter, ingluvies.*

Lage. Derselbe stellt die grösste Abteilung der Mägen dar und füllt nahezu drei Viertel der ganzen Bauchhöhle aus. Er liegt in der linken Bauchhälfte, ragt jedoch noch bis in die rechte Nebenrippengegend und rückwärts bis zum Eingange der Beckenhöhle. Bei geringer Füllung liegt er der oberen linken Hungergrubengegend nicht dicht an (Günther).

Form. Er bildet im ganzen einen rundlichen, etwas platt gedrückten, häutigen Behälter, der schräg in der Bauchhöhle liegt. Seine linke, nach aussen und unten, gelagerte Fläche liegt der Bauchwand an und seine obere, schief nach rechts und oben gewendete Fläche wird von den dünnen und dicken Gedärmen bedeckt. Der obere Rand ist gegen die Wirbelsäule gewendet, der untere liegt der unteren Bauchwand auf. Durch zwei Furchen zerfällt der Wanst in einen linken, dorsalen Sack, Hauptpansen, und rechten, ventralen, den Nebenpansen. Die Längsfurche der rechten Wand ist durchgehend und trennt beide Säcke vollständig; die Längsfurche der linken Wand dagegen bildet kein zusammenhängendes Ganze. Es zieht

sich vielmehr eine Furche von der, die beiden hinteren Blindsäcke trennenden Spalte nach ab- und vorwärts, und eine zweite Furche, die zwischen beiden vorderen Blindsäcken entsteht, zieht sich nach auf- und rückwärts, ohne jedoch die vorige zu treffen.

Fig. 358.



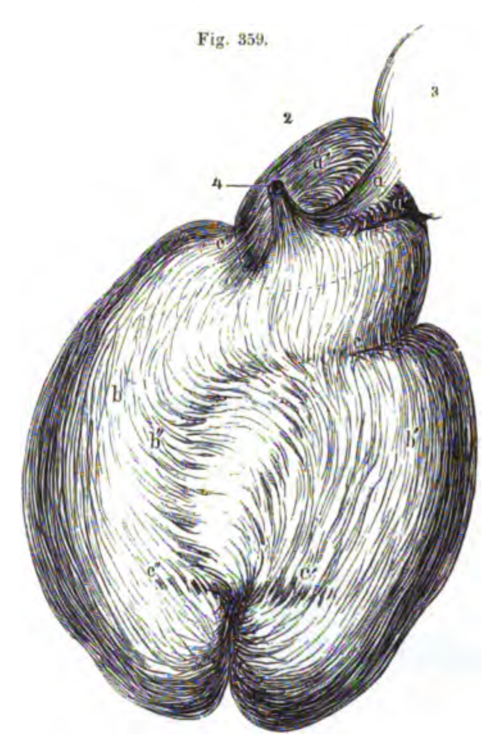
Magen des Ochsen von aussen und der rechten Fläche. A Der Wanst. a Der linke Sack, Hauptpansen, a' dessen vorderes Ende, Pansenhals, a'' dessen hinteres Ende, b der rechte Sack, Nebenpansen, b' dessen vorderes, b'' dessen hinteres Ende, c oberer, d unterer Bogen des Wanstes, e e rechte Längsrinne, f Schlundeinpflanzung, g Schlund, h Milz. — B Die Haube. i Grosser Bogen, k linkes, l rechtes Ende. — C Das Buch. m Oberer, n unterer Bogen, o vorderes, p hinteres Ende. — D Labmagen, q unterer, r oberer Bogen, s vorderes, t hinteres Ende (Pförtnerhöhle), u Pylorus, v Zwölffingerdarm. (Leyh.)

Der linke Sack ist durch das, von der Lendengegend auf ihn überspringende Bauchfell an der oberen Bauchwand und den Zwerchfellpfeilern befestigt und entbehrt daher auch zum grossen Teile eines Bauchfellüberzuges. Durch einen tiefen, vorderen und hinteren Einschnitt, an welchem die obere und untere Längsfurche in einander übergehen, sowie durch zwei seichte Querfurchen wird ein hinterer und vorderer Blindsack gebildet. Der rechte Sack besitzt ebenfalls einen vorderen und einen hinteren Blindsack. Der

hintere Blindsack wird durch eine Querfurche abgegrenzt; der vordere ist mit dem Labmagen verlötet und besitzt keine Querfurche.

Die Schlundöffnung liegt an der Grenze zwischen dem vorderen Ende des linken Sackes und der Haube, gehört jedoch mehr dem zweiten als ersten Magen an. (Siehe Haube.)

Fig. 359.



Wanst und Haube des Rindes. Die Serosa ist entfernt. 1 Wanst von der rechten Seite, 2 Haube 3 Buch, 4 Schlund. a Längsfaserschicht der Schlundrinne, a' a' äussere, zirkuläre Schicht der Haube, b b' äussere Muskelschichte des Wanstes, b'' Verbindungszüge vom linken zum rechten Sacke, c—c''' oberflächliche Muskelfasern, die über die Spalten, durch welche die Blindsäcke abgegrenzt sind, hinwegziehen.

Die Öffnung in die Haube befindet sich unter der Schlundöffnung, ist gross und durch eine halbmondförmige Schleimhautfalte gekennzeichnet. Der Eingang in den Wanst wird auch als Pansenhals bezeichnet.

Bau. Der Wanst besteht aus einer serösen, einer Muskelhaut und einer Schleimhaut. Die Serosa fehlt einem grossen Teile des linken Sackes.

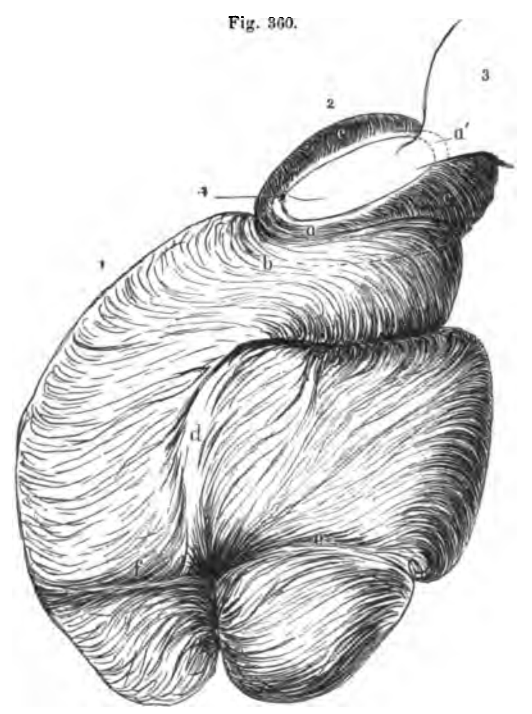
Die Muskelhaut (Fig. 359 und 360) bildet einige starke Züge, die als Pfeiler bezeichnet werden. Sie zerfallen in Haupt- und Nebenpfeiler.

a. Der vordere Hauptpfeiler*) bildet die Grundlage der Einschnürung zwischen beiden vorderen Blindsäcken. Mit einem Schenkel zieht

*) Syn.: Linker Längspfeiler.

er sich auf die linke Seite, in die vordere Abteilung der linken Längsrinne hinein und erlöscht allmälich. Der zweite Schenkel geht auf die rechte Fläche und ohne Unterbrechung in den hinteren Hauptpfeiler über. Er bildet die Grundlage der rechten Längsrinne. Ein kleiner Seitenpfeiler löst sich von ihm los, läuft nach rückwärts und vereinigt sich zum grössten Teile wieder mit dem Hauptpfeiler. Er bedingt die Teilung der rechten Längsfurche.

Fig. 360.



nnere Muskellage der zwei ersten Mägen des Rindes. 1 Wanst, 2 Haube, 3 Buch, 4 Schlund. a a' Grosse Schleife der Cardia (Grundlage der Schlundrinne), a' scheinbarer Übergang (er existiert tatsächlich nicht) der beiden Muskelbündel der Lippen der Schlundrinne, b innere Muskelfasern des linken, vorderen Blindsackes vom Wanste, c c innere Kreisfaserschichte der Haube, d Vereinigung des hinteren und vorderen Hauptpfeilers in der rechten Längsrinne des Wanstes, e f hintere Nebenpfeiler.

b. Der hintere Hauptpfeiler*) ist die Ursache der Einschnürung zwischen beiden hinteren Blindsäcken. Rechts hängt er in der rechten Längsfurche mit dem vorderen Pfeiler zusammen, links verläuft er, allmählich verschwindend, in der hinteren Abteilung der linken Längsrinne. Sowohl rechts als links gehen von ihm je zwei Nebenpfeiler**) ab, welche die hinteren Blindsäcke abschnüren. Die Nebenpfeiler des rechten hinteren Blindsackes laufen in einander über, die des linken Blindsackes verlieren sich allmählich.

*) Syn.: Rechter Hauptpfeiler.

**) Querpfeiler *aut.*

Faserverlauf der Muskelhaut. Die Muskelhaut des Wanstes zeigt zwei Lagen: eine äussere und eine innere.

a. Die äussere Schichte (Fig. 359) ist sehr dünn und zerfällt ihrem Ursprunge nach α. in Fasern, die vom Schlunde abstammen, und β. in eigene. Die ersteren sind nur sparsam, fallen durch ihre rote Farbe auf und sind quer gestreift. Sie vermischen sich allmählich mit den glatten Muskelzellen, die in der Hauptsache in der Längsaxe der beiden Wanstsäcke verlaufen (bb'). An jenen Stellen, wo sich die Furchen befinden (c—c'''), streichen sie zum Teile oberflächlich, dieselben überbrückend, hinweg; der andere Teil läuft in der Tiefe fort. Neben den Längenpfeilern stehen die Bündel beider Wansthälften miteinander in Verbindung (b'').

Ein kleiner Teil der sub β erwähnten Muskelfasern stammt von der Quermuskelfaserschichte der Schlundrinne ab. (Siehe Haube.) Diese letztere Schichte entspricht der kleineren Schleife des Pferdemagens.

b. Die innere Muskellage (Fig. 360) ist weitaus stärker als die äussere und stammt fast lediglich von den Pfeilern ab. Ihre Fasern laufen im Bogen, hierbei jene der äusseren Lage unter fast rechtem Winkel kreuzend, von den Pfeilern der einen Seite zu jenen der anderen und entsprechen der Kreismuskelfaserschicht des Darmes. Am vorderen Ende des linken Sackes stammt diese Schichte unmittelbar von der grossen Schleife (α.) der Schlundrinne. Diese, wie auch die vorige, sub β. erwähnte Muskelschichte besteht aus glatten Muskelzellen.

Die Schleimhaut des Wanstes ist stark, leicht von der Muscularis abpräparierbar und gelblichbraun gefärbt. An den Pfeilern ist die Farbe heller, als an den übrigen Teilen. Die Schleimhaut trägt dicht gedrängt stehende **zungenförmige Papillen**. Dieselben sind an den Rändern gekerbt und erreichen eine Länge von 1 cm. Sie bestehen aus allen Teilen der Schleimhaut.

b. Die **Haube**, *reticulum*.

Syn.: Mütze, Bienenkappe; Netz- oder Zellenmagen; Hülle; *ollula*.

Lage. Die Haube liegt quer am vorderen Ende des linken Wanstsackes, dicht hinter der Leber, und dem Schaufelknorpel, der angrenzenden Bauchwand unmittelbar auf. Rechts hängt sie mit dem dritten Magen zusammen. Ihre Entfernung vom unteren Ende des Herzbeutels beträgt nur 3—4 cm. Von aussen ist sie durch Druck auf die Schaufelknorpelgegend vor der 7. Rippe zu erreichen. (Günther.)

Form. Sie zeigt eine vordere und hintere gewölbte Fläche, einen oberen, kleinen, konkaven und einen unteren, grossen, konvexen Bogen.

Sie besitzt drei Öffnungen. 1) Die **Schlundöffnung** *(cardia)*, liegt oben, am linken Ende des konkaven Bogens, ist trichterförmig und setzt sich in Gestalt der **Schlundrinne** bis zum dritten Magen fort. Sie ist von zwei, gegen den dritten Magen zu stärker werdenden Wülsten, die als **Lippen** der Schlundrinne bezeichnet werden, begrenzt. (Die Schlundöffnung, mit ihrer Fortsetzung, der Schlundrinne, wird von Fürstenberg als Magen-

schlundkopf bezeichnet.) Die Wanstöffnung ist gross und durch eine, unten befindliche halbmondförmige Schleimhautklappe bezeichnet. Die Öffnung in den 3. Magen liegt höher als jene des 3. Magens in den 4. und führt zunächst auf die Brücke des Buches. Sie ist klein und wie die Cardia, wenn nicht Futter durchgeht, geschlossen.

Die innere Oberfläche zeigt eine Menge von, unter stumpfen Winkeln sich kreuzenden, 8—12 mm hohe Leistchen, die viele, mehr oder weniger regelmässige, sechseckige **Zellen** bilden, welche in der Tiefe durch niedrigere Leistchen in kleinere Zellen abgeteilt werden. Die freien Ränder der Leisten sind gekerbt, der Boden der Zellen mit kleinen, kegelförmigen Papillen besetzt; kleinere sitzen an den Flächen der Leisten. Gegen die Schlundrinne zu werden diese Zellen immer kleiner und unregelmässiger, die Lippen der Schlundrinne bekommen ein runzeliges Aussehen und am Boden der Schlundrinne endlich fehlen Zellen ganz. Es finden sich hier nur schwache Längsfalten. Gegen die Psalteröffnung hin finden sich grosse, **„vogelspornähnliche“ Papillen** mit gekrümmter, verhornter Spitze.

Grössenverhältnisse. Die Haube ist die kleinste, jedoch muskelstärkste Abteilung der Mägen. Die grösste Längsachse beträgt im Mittel 28 cm, die grösste Breite 24 cm und die Höhe 21 cm.

Bau. Serosa. Der 2. Magen, sowie sämtliche Darmabteilungen bestehen aus den bekannten drei Häuten. Die Serosa bedeckt nicht die ganze Haube, sie springt vielmehr von deren linkem Ende zum rechten vorderen Blindsack des Wanstes und von ihrem rechten Ende zum 3. Magen über und verbindet die Haube mit den genannten Organen.

Die kräftige Muskelhaut (359 und 360), lässt drei Lagen unterscheiden: α. Die Längsfaserschichte der Schlundrinne (Fig. 359 a) stammt von der äusseren Muskelschichte des Schlundes ab, ist rot gefärbt und besteht aus quer gestreiften, der Willkür unterworfenen Muskelfasern. Sie ist nur auf die Schlundrinne beschränkt, läuft oberflächlich längs des Bodens derselben und reicht, allmählich schwächer werdend, bis zur Pförtneröffnung der Haube. β. Die äussere zirkuläre Schicht der Haube entspricht den Längsfasern der übrigen Magenabteilungen. Sie stammt zum Teile von der undeutlichen kleinen Schleife der Cardia ab. Ihre Fasern gehen gegen den Wanst in die äussere Muskellage über; an der Schlundrinne selbst laufen sie unter der vorigen Lage hinweg und etwas nach links ziehend, vom konkaven Bogen zum konvexen Bogen der Haube*). γ. Die innere Kreisfaserschichte der Haube (Fig. 360, c.) stammt von der grossen Schleife. Die Fasern dieser Schichte kreuzen sich unter spitzen Winkeln mit den vorigen, verlaufen auch vom konkaven Bogen zum konvexen, fehlen aber an der Stelle der Schlundrinne**). — Die grosse Schleife zerfällt in

*) Ihre Fasern können die Lippen der Schlundrinne einander nähern.

**) Sie heben, wie mit einem Gürtel, den tieferen Teil der Haube gegen die Schlundrinne und erweitern die letztere gleichzeitig.



zwei zusammenhängende Lagen. Die äussere (Fig. 360, a), dient lediglich zur Abgabe der inneren zirkulären Muskelfaserschicht der Haube (Fig. 360, c). Die innere Muskellage der grossen Schleife, die sich durch eigene Fasern sehr verstärkt hat, bildet die Grundlage der beiden Lippen der Schlundrinne. Man kann ein rechtes, dorsales und ein linkes, ventrales Muskelbündel unterscheiden. Beide gehen an der Buchöffnung nicht ineinander über, (wie es in Fig. 360 a′ scheinbar der Fall ist), sondern überkreuzen sich dort, wie schon Lemoigne*) zeigte, in der Art, dass die Fasern des linken Bündels in die Muskulatur der Haube ausstrahlen, während jene des rechten in die Längsmuskulatur der Brücke vom 3. Magen übergehen und in die obere Wand des Grundes vom 4. Magen ausstrahlen. Beide Muskelbündel sind nicht immer gleich gross. — In der Nähe der Buchöffnung treten am Boden der Schlundrinne einige kleine, vereinzelte Längsmuskelfaserzüge auf, welche parallel verlaufend und allmählich stärker werdend in das Haubenende der grösseren Blätter des Buches einstrahlen. (Lemoigne.) — Sämtliche Muskellagen mit Ausnahme von α bestehen aus platten Muskelzellen.

Die kleine Schleife ist höchst rudimentär und geht in die äussere Kreisfaserschicht der Haube und das linke Muskelbündel der Schlundrinne über. (Lemoigne.)

Die Leisten sind ziemlich fest mit der eigentlichen Muskelhaut verwachsen, die Schleimhaut ist daher nicht verschiebbar.

c. Das **Buch**, *omasus*.

Syn.: Psalter, Blättermagen, Löser, Kalender, Fleckmagen, *liber*, *centipellio*, *echinus*.

Lage. Das Buch liegt quer zwischen der Haube und dem Labmagen, stösst nach unten an den Labmagen und rückwärts an den rechten Sack des Wanstes. Bei normaler Füllung nimmt es den Raum vom unteren Ende des 7. rechtenIntercostalraumes bis zur 11. Rippe ein und liegt der Rippenwandung und unteren Bauchwandung dicht an. Nur sein hinterer, oberer Teil wird durch die Leber verdeckt. (Günther.)

Form. Das Buch hat eine ovale Gestalt, einen oberen grossen, konvexen Rand und einen unteren konkaven. Die Innenfläche des letzteren wird als Psalter-Brücke bezeichnet, welche unmittelbar von der Buchöffnung des 2. Magens zur Labmagenöffnung des 3. Magens führt. Auf der Brücke befinden sich zwei parallele, mit stark verhornten, spitzen Papillen besetzte, gewulstete Leisten**) welche die, von der Haube in den Labmagen führende Psalterrinne bilden. Sie stellen eine Fortsetzung der Lefzen der Schlundrinne dar.

Das Buch hat zwei Öffnungen; nach vorn und links steht es mit dem 2. Magen, nach rechts und hinten durch eine spaltförmige Öffnung mit dem Labmagen in Verbindung. Letztere Öffnung wird von einem hufeisenförmigen

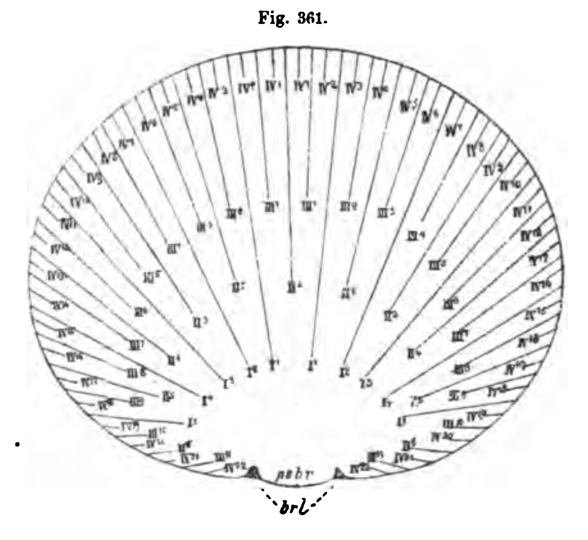
*) *Contributo alla teoria del meccanismo della ruminazione, nota del prof. Alessio Lemoigne.* Turin 1873.

**) Brückenlippen.

Muskelwulst*) — einer Fortsetzung der Quermuskulatur der Brücke in die Muskulatur der rechten Schlundlippe — nach Art eines Schliessmuskels eingefasst. Über diesem Wulste befindet sich eine verstreichbare, halbkreisförmige Falte, Segel, die von der Schleimhaut des Buches und des Labmagens gebildet wird**) und den Rücktritt des Speisebreies vom 3. in den 2. Magen hindern kann.

Von innen betrachtet, fallen vor allem eine Menge von Falten, die Blätter des Buches in die Augen. Sie liegen in der Längsachse, sind am konvexen Bogen gross und werden kleiner, gegen den konkaven Bogen.

Fig. 361.



Schema der Blätter des Buches vom Schafe, nach Krazowski. I Hauptblatt, II Mittelblatt, III Zwischenblatt, IV Nebenblatt, psbr Psalterbrücke, brl Brückenlippen.

Der freie, etwas gewulstete Rand der Blätter, bildet mit der Brücke den Psalterkanal, welcher vom 2. zum 4. Magen führt und eine unmittelbare Fortsetzung der Schlundrinne darstellt***). Dieser Kanal kann von feinverteiltem Futter oder Flüssigkeiten passiert werden, ohne dass etwas davon in die Blätterzwischenräume eintritt. — Die Blätter, die mit Ausnahme des stärkeren freien Randes gleich dick erscheinen, sind gleichförmig mit zwei Arten von Papillen besetzt. Die grösseren sind kegelförmig mit stark ver-

*) Grenzlippe, Krazowski.

**) Ellenberger, zur Anatomie und Physiologie des 3. Magens der Wiederkäuer. Verf. folgt in der Beschreibung hauptsächlich obiger Schrift.

***) Hiermit soll nicht gesagt sein, dass die Brücke selbst eine Fortsetzung des Bodens von der Schlundrinne sei. Es setzt sich vielmehr nur der Hohlraum derselben in einen Kanal fort, der von der Brücke und den freien Rändern der Blätter des Buches gebildet wird.

hornter Spitze. Sie sind am grössten an der Haubenöffnung (bis 5 mm hoch), nehmen gegen die Laböffnung allmählig ab und werden zugleich stumpfer. Ihre Spitze ist gegen den Labmagen gerichtet und wird hierdurch ein Zurückweichen des Mageninhaltes gegen den 2. Magen zu verhindert. Sie finden sich auch zahlreich am freien Blattrande. Die 2. Art von Papillen sind klein, abgerundet, körnchenartig und haben einen weniger stark verhornten Überzug. An den Seitenflächen finden sich schwache, dem freien Rande der verschiedenen Blätter entsprechende Längsleisten.

Die Blätter zeigen in Bezug auf Grösse und Anordnung eine grosse Regelmässigkeit. Man kann das Verhältnis am besten übersehen, wenn man das Buch quer durchschneidet. Beim Rinde kann man nach der Grösse fünf Ordnungen von Blättern unterscheiden *(quinqueplicat)* *) (Garrod); beim Schafe und der Ziege nur vier Ordnungen *(quadriplicat)*. Beim Rinde kommen im ganzen 207, bei Schaf und Ziege 77 Blätter vor.

Zwischen den Blättern finden sich Räume, in welche der Speisebrei aufgenommen wird und die man als Blätterzwischenräume oder als Fächer bezeichnen kann. Sie zerfallen in so viele Abteilungen, als es Arten von Blättern giebt. So kann man von Primär- und Sekundärkammern (Ellenberger) sprechen. Erstere liegen zwischen den Hauptblättern, letztere zwischen den übrigen Blättern.

Es lässt sich nicht verkennen, dass die Blätter in einer gewissen Reihenfolge gelagert sind. Man hat sie daher auch in Haupt-, Mittel-, Zwischen-, Neben- und linienförmige Blätter eingeteilt. Nur die ersteren reichen mit dem freien Rande bis zum konkaven Bogen; die Mittelblätter stehen zwischen je zwei Hauptblättern; die Zwischenblätter je zwischen Mittel- und Hauptblatt; die Nebenblätter je zwischen den vorigen und die Linienblätter zwischen je zwei Blättern überhaupt. Vorstehendes Schema (Fig. 361), das dem Schafe entnommen ist (bei welchem jedoch die linienförmigen Blätter, wie auch der Ziege, oft fehlen), mag diese Reihenfolge deutlich machen. Das Rind besitzt nun 12 Hauptblätter, 13 Mittelblätter, 26 Zwischenblätter, 52 Nebenblätter und 104 linienförmige Blätter. Es berechnen sich sohin 207 Blätter. Beim Schafe und der Ziege sind 10 Hauptblätter ausgebildet, ferner 11 Mittelblätter, 22 Zwischenblätter und 44 linienförmige Blätter (im ganzen 77). Die linienförmigen Blätter werden zuweilen (besonders beim Schafe und der Ziege) durch Papillenreihen bezeichnet. Bei der Ziege findet sich neben den, als Papillarreihen auftretenden, linienförmigen zuweilen jederseits noch eine Linie kleinerer Papillen, so dass ein undeutlich quinqueplikater Bau entsteht.

Das Buch ist um etwas grösser als die Haube und kann $^1/_4$ des Volums vom 1. Magen erreichen.

B a u d e s 3. M a g e n s. Die Serosa verhält sich wie an den übrigen Mägen. Sie fehlt am kleinen Bogen. Die M u s k e l h a u t besteht aus einer äusseren dünnen Längsmuskelfaserschichte und einer viel stärkeren

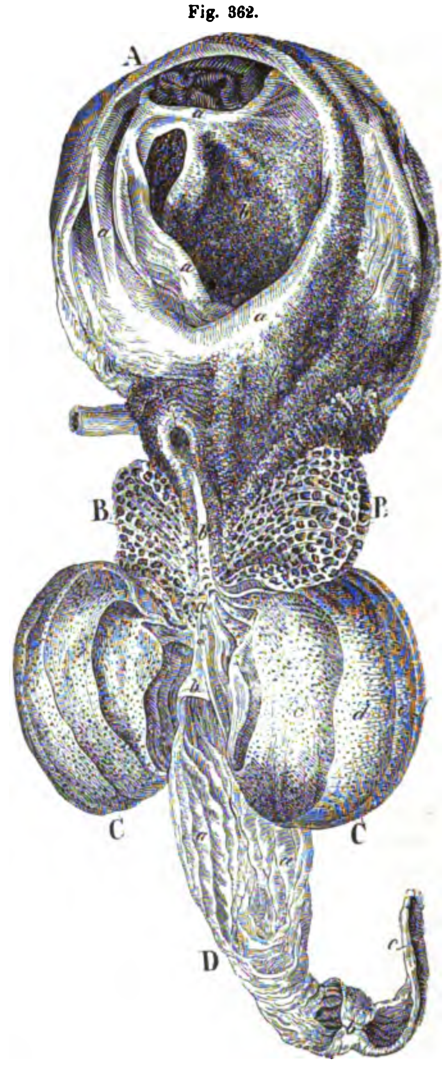
*) Die höchste Entwickelung, die bis jetzt beobachtet wurde. — Beim Moschusochsen finden sich nur 2 Blätterordnungen vor (ist also dupliciplikat), die niedrigste Stufe der Entwicklung, die bekannt ist. Ein simplicikates Psalter wurde noch nicht entdeckt.



Kreisfaserschichte, von welcher Fortsetzungen in die Blätter einstrahlen (als centrale Muskelschichte). Die Brücke hat mit dem 3. Magen überhaupt die äussere Längsmuskelfaserschicht, die hier aber keine zusammenhängende Lage bildet, und Kreisfaserschicht gemeinsam. Eine verstärkte Lage dieser Querfasern bildet den Sphincter an der Buchlabmagenöffnung. Es steht dieser Sphincter in Verbindung mit der Längsfaserschichte. Hiezu gesellen sich aber noch innere Längsmuskelfasern, die nur in einzelnen Muskelbündeln auftreten und keine zusammenhängende Schichte bilden. Sie bilden die Grundlage der Längsfalten und besonders der Lippen der Psalterrinne. (Ellenberger.)

Die Blätter stellen im wesentlichen Faltungen der Schleimhaut dar, an welchen jedoch noch die Muskelhaut des 3. Magens sich beteiligt. Letztere sendet ins Innere jedes Blattes von seiner Kreisfaserschicht Muskelfasern, die vom konvexen Rande jeden Blattes zum freien Rande desselben verlaufen, ohne denselben zu erreichen. Sie nehmen gegen den freien Rand hin an Mächtigkeit ab. Diese Lage bezeichnet Ellenberger als die Centralmuskulatur. Ausserdem besitzen die Blätter noch die Seitenmuskulatur (Ellenberger), eine Fortsetzung der *Muscularis mucosae*. Diese Lage liegt oberflächlicher und bedeckt demnach die vorige. Die Fasern laufen in der Längsrichtung von der Haubenöffnung zur Laböffnung. Diese Schicht ist besonders stark am freien Rande der Blätter und giebt die Veranlassung zur Bildung des Randwulstes.

Fig. 362.



Die vier Mägen des Rindes, aufgeschnitten. 3. und 4. Magen sind in einem Winkel von 180' gedreht. A Wanst. a a Pfeiler, b Papillen, c Schlundöffnung. B B Haube. a a Zellen, b die Schlundrinne. C Buch. a Vogelklauenförmige Papillen, b Falte an der Laböffnung, c ein Hauptblatt, d ein Mittelblatt, e ein Zwischenblatt, f ein linienförmiges Blatt. D Der Labmagen. a a Blätter, b Pförtner, c Zwölffingerdarm. (Leyh.)

Der 3. Magen stellt sowohl phylogenetisch, wie ontogenetisch das jüngste Glied der Magenabteilungen dar (Krazowsky), Es giebt sogar Wiederkäuer, die einen Psalter noch gar nicht besitzen (Camelus, Auchenia und die Tragulinen). Es darf daher nicht wundern, wenn man gerade an diesem Organe grosse Variationen und häufige Rückschläge findet. So fehlen zuweilen die Blätter gänzlich, oder sie sind äusserst verkümmert. Es ist dies als Atavismus aufzufassen. Am weitesten fortgeschritten in der Differenzierung des 3. Magens ist Bos taurus.

d. Der **Labmagen,** *abomasus.*

Syn.: Milch- oder Käsemagen; vierter Magen. *Ventriculus intestinalis.*

Lage. Derselbe liegt in der rechten Rippenweiche und stösst vorne und etwas links an das Buch, nach rückwärts geht er in den Zwölffingerdarm über. Er liegt unmittelbar der unteren Bauchwand auf, stösst an die Leber, das Zwerchfell und den vorderen Blindsack der rechten Hälfte des Wanstes. Nach rückwärts bildet er einen schwachen Bogen. Sein vorderes Ende liegt dem Schaufelknorpel in der Höhe des rechten 6. Intercostalraumes auf. Sein hinteres Ende geht noch etwas über das untere Ende der letzten Rippe hinaus und dann in den Zwölffingerdarm über.

Form. Er hat eine birnförmige Gestalt. Sein verschmälerter Teil liegt nach rückwärts. Er besitzt eine rechte und linke gewölbte Fläche, einen unteren konvexen und oberen schwach konkaven Bogen. Die vordere oder Psaltermündung ist breit, schlitzförmig und besitzt einen unvollständigen Schliessmuskel, die Pförtneröffnung ist für gewöhnlich geschlossen und liegt in der Höhe des unteren Endes der 11. bis 12. Rippe. Unmittelbar vor ihr befindet sich die deutlich abgesetzte Pylorushöhle (Fig. 358).

Betrachtet man den Labmagen von innen, so fallen vor allen Dingen die Schleimhautfalten (beim Rinde in der Regel 16) in die Augen. Diese hängen ziemlich fest an der Muskelhaut, sind daher nicht verstreichbar, laufen schwach spiralig von der Psalteröffnung gegen die Pylorushöhle, wo sie erlöschen, und erreichen eine Höhe von 5 cm und darüber*).

Die Schleimhaut unterscheidet sich wesentlich von jener der drei ersten Mägen. Sie ist blassrot, fühlt sich sammetartig weich an und zerfällt α. in die Fundusdrüsenportion und β. die Pylorusdrüsenportion. Die erstere beginnt mit scharfem Rande an der Pförtneröffnung und reicht bis zum Anfange der Pförtnerhöhle, wo sie mit weniger scharfer Grenze in die nächste Portion übergeht. Sie zeichnet sich durch ihre rote Farbe und glatte Oberfläche aus. Die Pylorusdrüsenportion befindet sich in der Pylorushöhle und endet ziemlich scharf abgeschnitten im Pylorus. Sie hat ähnliche Beschaffenheit wie jene im *Antr. pyloric.* des Pferdemagens. Sie besitzt eine Menge von Leistchen und Grübchen und zeichnet sich durch gelbliche Farbe und runzelige Beschaffenheit vor der anderen aus.

Grössenverhältnisse. Der Labmagen des erwachsenen Rindes erreicht etwa 1/5 des Wanstvolumens. Ein 700 Kilo schwerer Ochse hatte

*) Sie stellen wahre *Valvulae Kerkringii hom.* dar.



nach Fürstenberg folgende Grössenverhältnisse der Mägen: der Wanst fasste 141,25, der Netzmagen 22,5, der Blättermagen 35,0 und der Labmagen 27,5 Liter Wasser. Prozentarisch ausgedrückt fasst demnach der Wanst 62,4%, der Netzmagen 10%, der Blättermagen 15% und der Labmagen 12,6% des Gesamtvolumens der 4 Mägen beim Rinde.

Bau. Die Serosa verhält sich wie an den übrigen Mägen. Die Muskelhaut besitzt eine äussere, schwache Längsfaserschichte und eine innere, stärkere Kreisfaserschichte. Letztere ist besonders stark an der Pförtnerhöhle und bildet am Pylorus einen starken, zweilippigen Schliessmuskel, ähnlich wie beim Schweine. Die Blätter des Labmagens sind an der Muskelhaut festgewachsen, entbehren aber einer besonderen Muskelschichte (abgesehen von der *Muscularis mucosae*).

Beim Schafe und der Ziege*) sind die Verhältnisse im wesentlichen wie beim Rinde. Unwesentliche Unterschiede sind: der hintere, rechte Blindsack des Wanstes ist grösser als der linke; die Schleimhaut der ersten drei Mägen zeigt eine mehr gelbliche Färbung; vogelklauenförmige Papillen an der Psaltermündung der Haube fehlen, statt diesen finden sich grosse kegelförmige vor; die Zellen der Haube sind seichter, jedoch regelmässiger; der Bau des Buches ist bei Schaf und Ziege ein quadriplikater; es fehlt demnach bei ihnen die letzte Art von Blättern. Es finden sich nur 10 Hauptblätter vor. Das Buch ist bei ihnen, entsprechend der geringeren Blattentwickelung, die kleinste Magenabteilung. Der Labmagen besitzt beim Schafe nur 13—14 Falten, bei der Ziege 15.

Darmkanal der Wiederkäuer.

Der Darmkanal der Wiederkäuer liegt schief auf der rechten Seite des Wanstes und ist von dem grossen Netze bedeckt. Der hintere Teil liegt in einem förmlichen Beutel, den das Netz mit dem Wanste bildet. Der enge und weite Darm bilden mit dem Gekröse zusammen die flache **Darmscheibe** an deren unterem Rande, die, eine Menge kleiner Schlingen bildenden, dünnen Gedärme hängen. Der Zwölffingerdarm (Fig. 364, 1) verläuft vom Pylorus aus und unter der letzten Rippe und hinter der Leber nach aufwärts und links, biegt sich unter der Wirbelsäule, in der rechten Nebenrippengegend nach rückwärts um, und geht in der Höhe der rechten Hungergrube, mit dem grossen Netz verbunden bis zum rechten lateralen Darmbeinwinkel, bildet einen scharfen Bogen nach vorne, wobei er mit dem Mastdarme verlötet ist und geht nun in den Leerdarm über. Sein Gekröse hängt mit dem grossen und kleinen Netze zusammen. Er besitzt eine Länge von 90—120 cm und eine Weite von 5,5 cm. In einer Entfernung von 50 cm vom Pylorus, wird er vom gemeinschaftlichen Gallengang, und in einer solchen von 80 cm, vom

*) Die Topographie vergleiche Ellenberger und Schaaf „Topographische Anatomie resp. *Situs viscerum* der Wiederkäuer“. Deutsche Zeitschr. f. vergl. Tiermed. und Pathologie Band X, Seite 1.

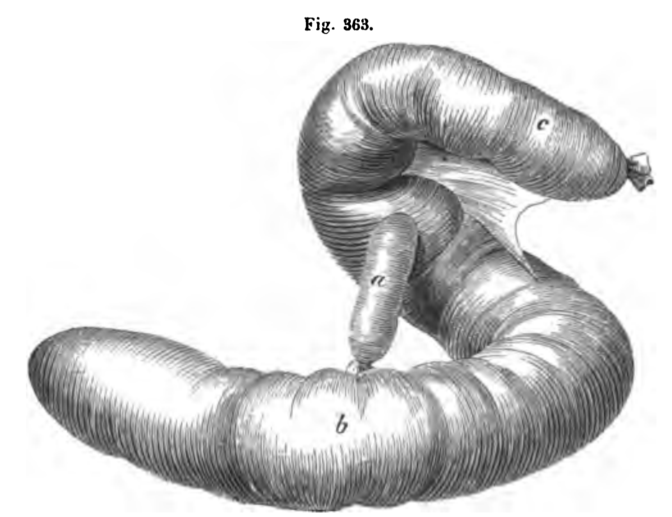


Ausführungsgange des Pankreas durchbohrt. In seinem Inneren besitzt er schwache, nicht ganz verstreichbare Falten. (Andeutungen von *Valvulae Kerkringii hom.)*

Als Hüftdarm (Fig. 363, a) wird nur das Endstück des engen Darmes bezeichnet, welches fast gerade vom hinteren Teil der Darmscheibe nach vorne verläuft und in den Blinddarm einmündet.

Die Dickdärme (Fig. 364,3 u. 4) liegen inmitten der Darmscheibe und werden von dem Kranz der Dünndarmschlingen umgeben. Der Blinddarm*) (Fig. 363, b) liegt an dem dünndarmfreien, oberen Rande der Darmscheibe und ist unbedeckt vom Gekröse. Sein freies, abgerundetes Ende ist nach rück-

Fig. 363.



Blinddarm des Rindes, aufgeblasen. a Der Hüftdarm, b Blinddarm, c Anfang des Grimmdarmes (Leyh.)

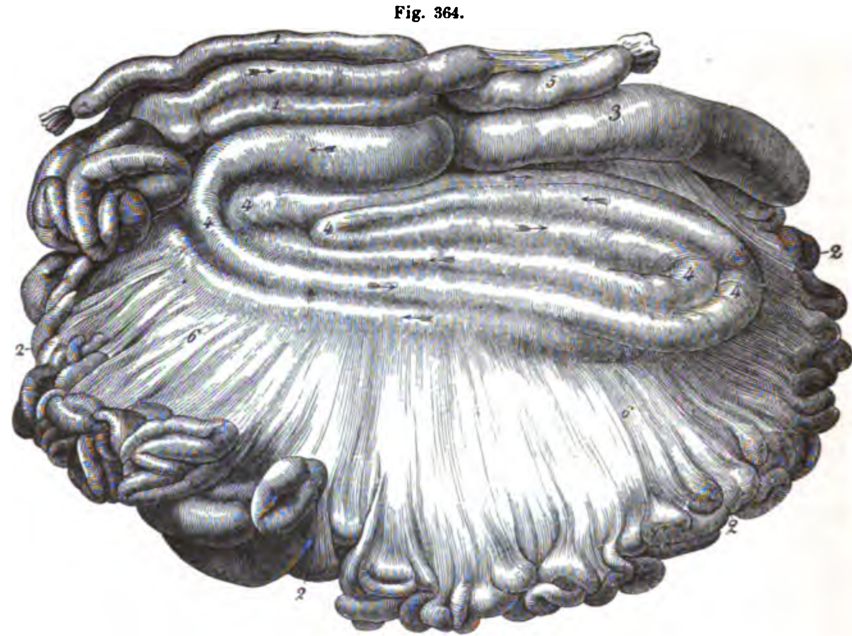
wärts gerichtet. Er besitzt weder Tänien noch Poschen. Schwache Andeutungen von solchen finden sich jedoch vor. Er erreicht eine mittlere Länge von 50 cm und Weite von 8 cm. Der Grimmdarm geht ohne scharfe Grenze aus demselben hervor, macht unmittelbar nach seinem Ursprung eine S-förmige, nach hinten umliegende Biegung, **Anfangsschlinge des Grimmdarmes**, und tritt nun in die Scheibe des Darmgekröses ein. Er beschreibt daselbst zwei konzentrische Windungen, biegt inmitten der Darmscheibe wieder um, beschreibt zwei exzentrische Windungen, die letzte zunächst dem Dünndarmschlingenkranze hinziehend. In der Nähe seines Ursprunges angekommen, bildet er abermals eine Schleife, **Endschlinge des Grimmdarmes**, und geht ohne scharfe Grenze in den Mastdarm über. Der Anfang dieses letzteren ist mit dem Zwölffingerdarme verlötet. Der Mastdarm hängt an einem kurzen Gekröse und geht, ohne Schlingen zu beschreiben, nachdem er vor dem Zwölffingerdarm von

der linken auf die rechte Seite getreten, in gerader Richtung nach hinten unter der Wirbelsäule in die Beckenhöhle.

Kleine Abweichungen in der Aufwickelung der Dickdärme kommen vor. So schlägt sich der Grimmdarm öfters, nachdem er eine Windung gemacht hat, um, macht die zweite Windung in entgegengesetzter Richtung, kehrt wieder um und geht, wie oben beschrieben, an die Peripherie der Dickdarmwindungen.

Form und Grössenverhältnisse. Der Grimmdarm besitzt keine Tänien und ist nur wenig weiter als der enge Darm. Am Anfange besitzt er noch eine Weite von 7 cm, in der Mitte der Darmscheibe nur

Fig. 364.



Die Darmscheibe des Rindes von der linken unteren Fläche. 1 1 Zwölffingerdarm, 2 2 Dünndarm, 3 Blinddarm, 4 4 Grimmdarm mit seinen konzentrischen und exzentrischen Windungen, 5 Mastdarm, 6 6 Dünndarmgekröse. — Der Pfeil deutet den Lauf des Darminhaltes an. (Leyh.)

noch 5 cm. Der Mastdarm ist ebenfalls tänienlos und besitzt keine Poschen. Der ganze Dickdarm besitzt nur eine Länge von ca. 9 m.

Sämtliche Dickdärme besitzen wie der enge Darm, eine gleichförmig verteilte äussere Längsmuskelfaserschichte.

Schaf und Ziege. Bei diesen Tieren finden sich einige unwesentliche Abweichungen. Der enge Darm verhält sich wie beim Rinde, ist jedoch sehr dünnwandig, namentlich beim Schafe. Er bildet bei seinem Verlaufe nach hinten zwei, dicht aneinanderliegende, verlötete Schlingen. Bei der Ziege erfolgt die Einmündung der Gallenblase in einer Entfernung von 30, beim Schafe von 36 cm vom Pylorus. Die weiten Därme, von welchen jedoch nur der Blinddarm und das Anfangsstück vom Grimmdarm erheblich weiter

sind, als der enge Darm, machen 3½ konzentrische und ebensoviel exzentrische Windungen; die letzte exzentrische Windung tritt jedoch von den übrigen Windungen der weiten Gedärme hinweg und verläuft ganz in der Nähe des konkaven Bogens der Dünndarmschlingen. In dieser Windung findet sich schon geballter Kot. — Die Follikel der Peyerschen Drüsen sind rundlich und liegen alle sehr oberflächlich. Über ihnen finden sich keine Zotten. Über 2 Meter vom Pylorus entfernt treten die ersten Peyerschen Platten auf. Die letzte liegt wie beim Rinde am Ende des Hüftdarmes und bildet beim Schafe einen Strang von 180 cm, erstreckt sich jedoch nur bis zur Bauhinischen Klappe. Die Ziege verhält sich wie das Rind. Das Schaf hat dreiundzwanzig Peyersche Platten und darüber. Im Leerdarme finden sich viele, jedoch sehr kleine Solitärdrüsen.

Netz der Wiederkäuer.*)

Die vollständige Umgestaltung des Magenschlauches hat beim Wiederkäuer auch eine solche des Netzes zur Folge, dazu kommt noch die Schlingenbildung und Verwachsung des Zwölffingerdarmes mit den dicken Gedärmen, welche ein wesentlich anderes Verhalten des caudalen Teiles vom Netzbeutel bedingt, als beim Pferde.

E n t w i c k e l u n g s g e s c h i c h t l i c h entsteht das grosse Netz ebenfalls aus dem Dorsalgekröse des Magens, welcher bei seiner Linkswendung in gleicher Weise eine Netzbeuteltasche bildet wie bei den Tieren mit einfachem Magen. Es heftet sich zwischen beiden Pansensäcken, welche rechts und links von seinem Ansatz entstanden sind, an und reicht dem Magenschlauch entlang bis an den Zwölffingerdarm. Durch die Linkswendung des Magenschlauches hat sich der, rechts vom Gekrösansatz entstandene Nebenpansen in das Netz eingewickelt. Mit der Umstülpung der Pansensäcke nach hinten, sowie mit der Vergrösserung derselben in dieser Richtung wird auch das Netz dorthin verschoben und springt dasselbe nun von der rechten und linken Längsfurche des Pansens, sowie der Furche zwischen den beiden hinteren Blindsäcken zum grossen Bogen des Labmagens und dem Zwölffingerdarm nach rechts hinüber. Mit dem Auswachsen des Zwölffingerdarmes in eine lange, nach hinten gerichtete Schlinge und der weiteren Grössenzunahme des Pansens wird der Umschlagsrand des Netzbeutels immer weiter nach hinten gezogen, so dass schliesslich sämtliche Därme auf die leere Tasche zu liegen kommen und dadurch, dass der Zwölffingerdarm mit Grimm- und Mastdarm verlötet, wird die Tasche, welche links am Pansen sich festsetzt, auch rechts dorsal angeheftet. Der ganze Darm liegt nun in einem Hohlraum, welcher gebildet wird: links vom Pansen, vorne vom Buch, rechts vom Labmagen, Zwölffingerdarm und Netz, unten und hinten nur vom Netz. In diesen Hohlraum gelangt man am besten von der rechten Flankengegend um den

*) Vergl. Martin. Die Entwickelung des Wiederkäuermagens und Darmes. Festschrift für Kölliker und Nägeli: Zürich 1891. Separatabdruck.



freien Umschlagsrand der Netzbeuteltasche herum; er ist aber nicht die Netzbeuteltasche selbst, sondern eine erst nachträglich entstandene Sackbildung.

In die *Bursa omentalis* selbst gelangt man durch das Winslowsche Loch (Fig. 365, F. W.), welches auch hier zwischen Hohlvene und Pfortader gelegen ist. Franck fand dasselbe manchmal verschlossen und an seiner Stelle nur einen trichterförmigen Blindsack. Die Entstehung des Winslowschen Loches ist mit einigen Abweichungen ähnlich wie S. 584 angegeben.

Dadurch, dass Haube, Buch und Labmagen bei der Entwickelung mit dem Pansen einen Bogen bilden und der, dicht an den Nebenpansen sich an-

Fig. 365



Querschnitt durch die Bauchhöhle eines 63 tägigen Rindsembryo.
Ru Pansen, O Buch, Abo Labmagen, Om grosses Netz, Mv ventrales Magengekröse (kleines Netz), F. W. Foramen Winslowi, L. t. Lig. triangulare.

legende Labmagen mit jenem verlötet, entsteht zwischen diesen verschiedenen Magenabteilungen ein Winkel, in welchen ein halbmondförmiger, durch eine, zum Buche führende Arterienfalte begrenzter Schlitz führt.

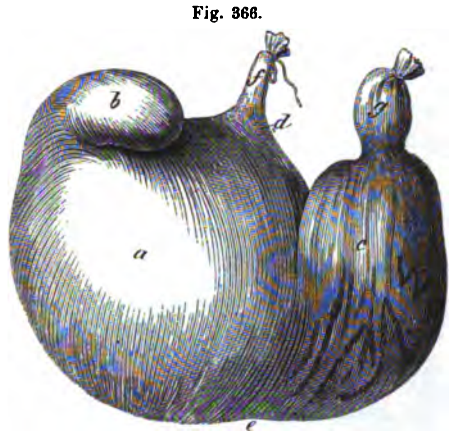
Als kleines Netz (Fig. 365) wird auch beim Wiederkäuer das ventrale Magengekröse bezeichnet, welches mit der Leberfläche des Buches und der Magenfläche der Leber zusammen den kleinen Netzbeutel *(Atrium bursae omentalis)* bildet.

Das grosse Netz nimmt bei der Mastung grosse Mengen Fett zwischen seine Blätter auf (Unschlitt) und zeigt bei den kleinen Wiederkäuern keine wesentlichen Abweichungen. Das Zwölffingerdarmgekröse des Rindes ist kurz und kommt vorn von der vorderen Wand des dritten Magens, weiter rückwärts von der Lendengegend. Das Dünndarmgekröse erreicht eine Länge von ca. 15 cm. Jenes des Grimm- und Blinddarmes ist sehr kurz und verbindet die einzelnen Windungen unmittelbar mit einander.

Magen und Darm des Schweines.

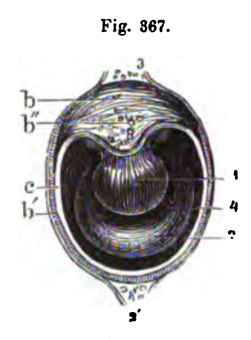
Der Magen des Schweines (Fig. 366) ist gross, einfach, stösst auf den Bauchdecken auf und reicht noch bis in die rechte Nebenrippengegend. Die linke Hälfte ist gross und durch eine, am konkaven Bogen befindliche, halbmondförmige Schleimhautfalte von der rechten kleineren Hälfte abgegrenzt. Sie besitzt einen blindsackförmigen Anhang (b), der ebenfalls durch eine Schleimhautfalte von der Umgebung abgegrenzt wird. Die Pförtnerhöhle ist ziemlich gut abgegrenzt.

Fig. 366.



Aufgeblasener Magen des Schweines. a Linke Hälfte. b Blindsack, c rechte Hälfte, d kleiner, e grosser Bogen, f Schlund, g Zwölffingerdarm. (Leyh.)

Fig. 367.



Der Schliessmuskel des Pylorus des Schweines, vom Zwölffingerdarm aus gesehen, natürl. Grösse. 1 Pyloruswulst (konvexer Teil des Schliessmuskels), 2 konkaver Teil des Schliessmuskels (beide von der Schleimhaut überzogen), 3 Übergang der Serosa ins kleine, 3' ins grosse Netz, 4 Lichtung des Darmrohres. a Serosa, b Kreismuskelfasern, b' b' Längsmuskelfasern, b'' Fettlage zwischen den Kreismuskeln, c Schleimhaut.

Der Magen ist verhältnismässig grösser als beim Pferde und fasst bei mittelgrossen Schweinen 7½ Liter Wasser. — Die Muskelhaut der linken Magenhälfte ist auffallend schwach, jene der rechten Magenhälfte, besonders des *Antrum pyloricum* mehr als 4mal so stark.

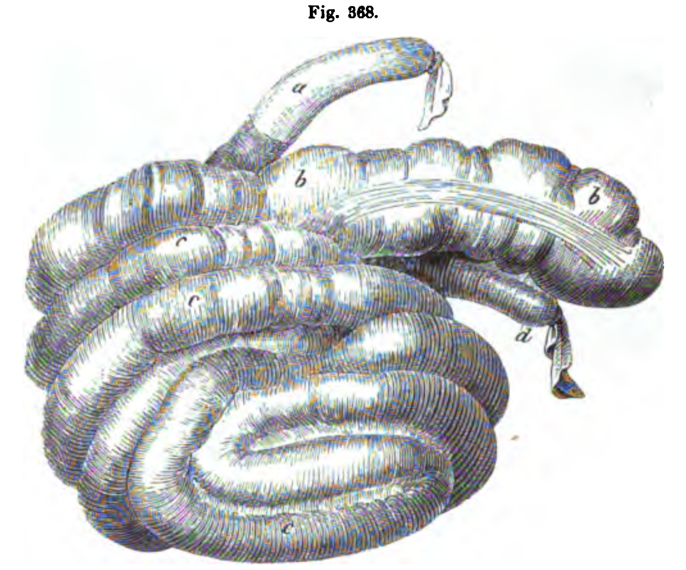
Auch beim Schweine zerfällt die Magenschleimhaut in a) den Schlundteil und b) die eigentliche Magenschleimhaut. Der erstere stellt eine Fortsetzung der Schlundschleimhaut dar und ist nur in der Umgebung der Cardia gelegen. Er bildet ein Oval von ca. 10 cm Länge und 5,5 cm Breite und zeichnet sich durch weisse Farbe aus. Die Schleimhaut ist hier in Längsfalten gelegt, besitzt jedoch gegen den linken Blindsack viele quere Runzeln. Die eigentliche Magenschleimhaut ist durch einen scharfen, gekerbten Rand von der Schlundportion abgegrenzt. (Sie besitzt ein cylinderförmiges Oberflächenepithel, wie bei den übrigen Tieren.) Das *Antrum pyloricum,* wie auch der linke Blindsack sind gegen den konkaven Bogen des Magens durch je eine halbmondförmige Falte abgegrenzt. Die eigentliche Magenschleimhaut zerfällt in drei Zonen:

α. Die mittlere Zone (Magengrund) oder Fundusdrüsengegend liegt am tiefsten Punkte der grossen Kurvatur in einer Ausdehnung von circa

16 cm in der Länge und circa 11 cm in der Breite bei mittelgrossen Schweinen. Sie zeichnet sich durch ihre braunrote, während der Magenverdauung tief blutrote Farbe, sowie durch glatte und flachpapillöse Oberfläche aus. Die Schleimhaut erreicht hier eine Stärke von 3 mm und besitzt, genau wie dies auch beim Pferde der Fall ist, die eigentlichen Fundusdrüsen (s. S. 632). Durch sie bekommt die Bruchfläche, wie beim Pferde, ein strahliges Aussehen.

β. Die Cardiadrüsenzone liegt links von dieser Zone, gegen den linken Blindsack zu, ist weiss, eben, an der Grenze der vorigen Zone noch mit Grübchen besetzt, und besitzt nur eine Stärke von 0,5—1 mm. Ausserdem finden sich in diesem Teile solitäre Follikel in veränderlicher Zahl eingesprengt,

Fig. 368.



Blind- und Grimmdarm des Schweines, aufgeblasen. a Hüftdarm, b b Blinddarm, c c Grimmdarm. d Mastdarm. (Leyh.)

die als kleine Hügelchen (oder wenn geborsten, als kleine Grübchen) bemerkbar sind. Es stehen öfters Gruppen von ihnen beisammen und bilden dann förmliche Peyersche Platten.

γ. Die Pylorusdrüsengegend endlich zeichnet sich ebenfalls durch gelblich weissliche Farbe, durch mittlere Dicke (2 mm) und durch viele Grübchen, Schleimhautleistchen und verstreichbare Längsfalten aus. Cardiadrüsen- und Pylorusdrüsengegend stehen durch eine breite Brücke am konkaven Bogen miteinander in Verbindung.

Der Schliessmuskel des Pylorus (Fig. 367) besitzt einen Wulst, Pyloruswulst, der wie ein Zapfen die Pförtneröffnung schliesst. Er befindet sich am konkaven Bogen und besitzt eine Länge von 3½ cm, eine Breite von 2 cm und ragt 1 cm über die Schleimhautoberfläche hervor. Er wird von Quer-

muskelfasern, welchen viel Fett untermischt ist, und der ihn überziehenden Schleimhaut gebildet.

Die Muskelhaut wird am Antrum pyloricum auffallend stark (5 mm). Der Schliessmuskel bildet keine zusammenhängende Kreisfaserschichte, sondern ist in zwei Lippen geteilt (Fig. 367, 1 u. 2). Die Lippe am konvexen Bogen bildet einen Halbmond (2), die Lippe am konkaven Bogen bildet eben der oben erwähnte Pyloruswulst.

Der Zwölffingerdarm läuft, ohne einen eigentlichen Bogen zu machen, hinter der Leber schief nach auf- und rückwärts bis hinter die rechte Niere und ist durch das Zwölffingerdarmgekröse in der Lage erhalten. Hinter der rechten Niere biegt er nach vorne um und geht nach kurzem Verlaufe in den Leerdarm über. An seiner Umbiegungsstelle ist er zwischen die Platten der vorderen Gekröswurzel eingeschlossen. Er erreicht bei kleineren Rassen eine Länge von 40—50 cm und Durchmesser von 2,5 cm; 3,5 cm

Fig. 369.



Aufgeblasener Magen des Hundes von vorne. a Linke Hälfte, b Zwölffingerdarmhöhle. c Schlundeinpflanzung, d Zwölffingerdarm. (Leyh).

vom Pylorus entfernt, wird er vom gemeinschaftlichen Gallengange durchbohrt. Die solitären Follikel bilden stellenweise förmliche Peyersche Platten.

Der Leer- und Hüftdarm bildet beim Schweine, ähnlich den Wiederkäuern, einen Halbkreis von engen Darmschlingen, der am vorderen Ende des Dickdarmknäuels, in der rechten und linken Nebenrippengegend, seine Lage hat. Hüft- und Leerdarm sind von gleicher Beschaffenheit und erreichen eine Länge von 16 Meter. Schon 50 cm vom Pylorus entfernt, finden sich Peyersche Platten. Sie bilden am Anfange kleine rundliche Haufen und bestehen hier aus nur sechs bis zehn Solitärdrüsen. Weiter nach rückwärts bilden sie förmliche Bänder. Die letzte, im Hüftdarm befindliche Peyersche Platte bildet ein Band von 260 cm und zieht sich noch 10 cm weit, nachdem sie sich stark verbreitert hat, in den Blinddarm hinein. Die einzelnen Solitärfollikel sind grösser als beim Pferde, und ragen etwas über die Darmschleimhaut hervor.

Der **Blinddarm** (Fig. 368, b) besitzt eine Länge von 21 cm und Weite von 8,5 cm. Er hat drei Tänien, drei Reihen von Poschen und geht ohne äusserliche Grenze in den Grimmdarm über. Das sog. sichelförmige Band reicht bis zu seinem Ende. Das Kolon rollt sich in engen Spiralen, in Form eines geflochtenen Bienenkorbes, auf. Es macht drei und ein halb absteigende, nach rückwärts ziehende Windungen, biegt dann scharf um und geht in eben so viel aufsteigenden Windungen wieder zum Anfange zurück und zwar in der Weise, dass die hinteren aufsteigenden Windungen zwischen den absteigenden liegen und noch äusserlich sichtbar sind, die vorderen, Endwindungen, dagegen ins Innere des Knäuels zu liegen kommen und nicht mehr von aussen gesehen werden können. Am Anfange wieder angekommen, verengt sich das Kolon und geht in den Mastdarm über. Ein kurzes Gekröse hält die einzelnen Windungen dicht aneinander.

Das Kolon besitzt zwei Tänien, die gegen das hintere Ende des Knäuels undeutlich werden, und zwei Reihen von Poschen. Letztere sind am absteigenden Stücke deutlicher, als am aufsteigenden. Die Länge beträgt 3 m.

Der **Mastdarm** besitzt weder Poschen noch Tänien, nimmt einen geradlinigen Verlauf, hat ein nur sehr kurzes Gekröse, ist oft in Fett ganz eingehüllt und besitzt sehr zahlreiche, verstreichbare Längs- und Querfalten der Schleimhaut.

Das **grosse und kleine Netz** verhält sich beim Schweine, wie beim Pferde. Das Winslowsche Loch ist deutlicher sichtbar, als beim Pferde. Zwischen die Blätter des grossen Netzes lagert sich etwas mehr Fett ab, als bei diesem. Die vordere Gekröswurzel steigt von der Wirbelsäule bis zu den beiden Nieren nach abwärts und ist an den Dünndärmen mässig lang, an den Dickdärmen sehr kurz. Das sog. sichelförmige Band reicht bis zum Grunde des Blinddarmes. Das Mastdarmgekröse ist nur sehr kurz und bei einigermassen fetten Schweinen liegt der Mastdarm ganz im Fette verborgen.

Die ganze vordere Gekröswurzel lässt sich mit der Hand umfassen und trotz ihrer Kürze kommen beim Schweine Achsendrehungen derselben, die einen raschen Tod zur Folge haben, häufig vor, besonders wenn diese Tiere in stark angefüttertem und geknebeltem Zustande beim Wägen etc. roh behandelt werden.

Der Magen und Darm der Fleischfresser (Fig. 369—371).

Der Magen*) ist einfach, verhältnismässig gross, liegt unmittelbar der Bauchwand auf und reicht noch weit in die rechte Nebenrippengegend hinein; es lassen sich keine zwei Abteilungen unterscheiden. Der Schlund ist gerade und trichterförmig eingesetzt, das linke Magenende breit abgestumpft und bildet keinen eigentlichen Blindsack, wie beim Pferde. Gegen den Pylorus hin ist

*) Die Topographie, vergl. Eichbaum. Beiträge z. *Situs viscerum* des Hundes. Archiv f. wissensch. und prakt. Tierheilkunde 1885. S. 191; sowie Ellenberger u. Baum. Anatomie des Hundes.



der Magen darmähnlich ausgezogen. Im leeren Magen zeigt die Schleimhaut eine Menge verstreichbarer, hauptsächlich der Länge nach gerichteter Längsfalten. Der linke Teil des Magens ist einer grossen Ausdehnung fähig; bei der Pylorusgegend ist dies nicht der Fall. Die Schlundschleimhaut setzt sich beim Fleischfresser nicht in den Magen fort, sondern erreicht an der Cardia ihr Ende. Die eigentliche Magenschleimhaut, die also hier den ganzen Magen auskleidet, zeigt Fundus- und Pylorusdrüsenzone. Die Cardiadrüsenzone fehlt dem Hunde, bei der Katze bildet sie nur einen schmalen Ring um die Cardia.

Der Zwölffingerdarm geht, von der rechten Nebenrippengegend schief aufsteigend in die rechte Flankengegend (Höhe der Enden der Costalfortsätze), fast bis zum vorderen Darmbeinrande. Hier biegt er um, wendet

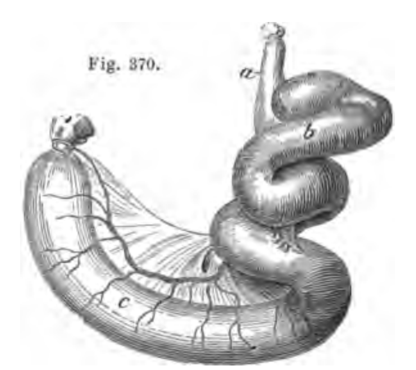


Fig. 370.

Blind- und Grimmdarm vom Hunde.



Fig. 371.

Blind- und Grimmdarm der Katze.

a Hüftdarm, b Blinddarm, c Grimmdarm. (Leyh.)

sich etwas gegen die linke Flankengegend und geht nun in den Leerdarm über, der ähnlich, jedoch an einem verhältnismässig kürzeren Gekröse aufgehängt ist, wie beim Pferde. An seiner Umbiegungsstelle ist der Zwölffingerdarm durch das Zwölffingerdarmmastdarmband mit dem Mastdarm, verbunden.

Der Blinddarm des Hundes (Fig. 370, b) bildet ein S-förmig gewundenes Anhängsel des Darmes von sehr verschiedener Entwickelung. Er besitzt keine Tänien. — Der Blinddarm der Katze (Fig. 371, b) ist sehr kurz, ungewunden und abgestumpft.

Der Grimmdarm ist bei den Fleischfressern sehr wenig entwickelt. Beim Hunde von etwas stärkerem, bei der Katze von gleichem Durchmesser wie der Blinddarm, geht er nach vorne gegen den Magen, biegt sich hier in die linke Nebenrippengegend und geht ohne scharfe Grenzen in den Mastdarm über. Sämtliche weite Därme sind ohne Bänder und Poschen.

Der kurze Mastdarm besitzt ebenfalls weder Tänien noch Poschen. Dagegen finden sich zwei sog. Analbeutel oder Afterdrüsen, blindsackförmige Einstülpungen der allgemeinen Decke, seitlich von der Aftermündung. Sie besitzen bei grossen Hunden den Umfang einer Welschnuss, bei Katzen

Tabelle über die Grössenverhältnisse des Darm-

Tierart.	Länge des Dünndarms in Meter.	Länge des Dickdarms in Meter.	Summa.	Kapazität des Magens und Darmes in Liter.	Verhältnis der Körperlänge zur Darmlänge.	Oberfläche der Darmschleimhaut in Quadratmetern.
1. Pferd (14¼ Faust gross u. 262 Kilogramm schwer.)	22	7	29	161,4 (211 Colin). Magen: 9,6; Dünndarm 44,8; Grimmdarm u. Blinddarm 89,9; Mastdarm 17,1.	1 : 12 (1 : 10–13 Gurlt)	9,05 und zwar: Magen 0,189; Dünndarm 2,581; Grimm- und Blinddarm 5,025; Mastdarm 1,256. (14,9 Colin.)
2. Esel	14	5	19	—	1 : 11	17,2 Colin
3. Rind	36 (35,5 Gurlt)	11 (8 Gurlt)	47	306 (Mägen 202 u. Darm 105.)	1 : 20—22	—
4. Schaf	21	7	28	—	1 : 27—29	—
5. Ziege	18 (14 Lavocat)	6	24	—	1 : 20–26 (1 : 22–29 Gurlt)	—
6. Schwein	13 (15 Gurlt)	4 (3,5 Gurlt)	17	27 (Hiervon der Magen 7-8 L.)	1 : 15—18 (Beim Wildschwein 1 : 10 Giebel.)	2,8 Colin
7. Hund	4 (Grosser Hund 5, Gurlt)	1 (0,7 Gurlt)	5	—	1 : 5–6	0,52 Colin
8. Katze	2 (1,44 Gurlt)	0,5 (0,3 Gurlt)	(1,74 Gurlt)	—	1 : 4—5	0,12 Colin

kanales bei den verschiedenen Haustieren.

Verhältnis der Schleimhautoberfläche zur Oberfläche des Körpers.	Gewicht in Kilogrammen.	Relative Grösse des Darmkanals, 1 g Körpergewicht = qcm Darmfläche.	Relative Grösse des Magens zum übrigen Darmkanal. Die Zahlen drücken die % des Magens aus.	Relative Grösse des Magens zum Körpergewicht, 1 g Körpergewicht = qcm Magenfläche.	Bemerkungen.
1 : 2 (Genau 1 : 2,086.)	Darmkanal 15,8 u. zwar: Magen 1,26; Dünndarm 4,069; Grimm- u. Blinddarm 7,58; Mastdarm 2,93.	1. Pferd 0,34	2,14	0,0072	Bei der Berechnung der Darmoberfläche wurden die Zotten- und Drüsenoberflächen nicht mitgezählt. Die wirkliche secernierende Darmfläche ist daher erheblich grösser.
1 : 2	—	2. Esel —	—	—	
1 : 3	—	3. Rind —	—	—	
—	—	4. Schaf 0,87 (nach Brümmer)	31,6	0,264	
—	—	5. Ziege 0,94 (Brümmer)	32,1	0,292	
—	—	6. Schwein 0,25 (Brümmer)	22,9	0,057	
1,68 1	—	7. Hund 0,26 (Brümmer)	20,3	0,053	
	—	8. Katze 0,55 (Brümmer)	18,8	0,099	

den einer Haselnuss. Ihre einfachen Öffnungen sind enge, kurz und seitlich am freien Afterrande gelegen. (S. allgemeine Decke.)

Der Hund besitzt zwanzig bis siebenundzwanzig, die Katze sechs bis sieben Peyersche Platten. Dieselben sind klein, oval geformt und stellen förmliche flache Gruben am konvexen Bogen der Darmwand dar. Die Propria der Schleimhaut ist nämlich in der Umgebung etwas verstärkt und trägt stärkere Zotten, als dies zwischen den einzelnen Follikeln der Peyerschen Platte der Fall ist. Die einzelnen Follikel des Hundes (Fig. 380) haben eine eiförmige Gestalt; die der Katze sind mehr birnförmig auf dem Querschnitte. — Beim Fleischfresser findet sich die erste kleine Peyersche Platte schon im Zwölffingerdarm. Nach rückwärts nehmen sie an Grösse zu und die letzte, sehr verlängerte, findet sich am Ende des Hüftdarmes. (Sie hat bei der Katze eine Länge von 8,5 cm.) Im Blinddarme des Hundes finden sich grosse, linsenförmige, solitäre Follikel. Bei älteren Tieren verschwinden die Follikel zumeist (Bonnet).

Das grosse Netz verhält sich im wesentlichen wie bei den übrigen Tieren. Es geht vom grossen Bogen des Magens (nicht vom Zwölffingerdarm), unmittelbar den Bauchdecken aufliegend, nach rückwärts bis zum Anfange der Beckenhöhle, schlägt sich hier um und verbindet sich mit dem Gekröse der dicken und dünnen Gedärme. In seiner Beziehung zur Milz verhält es sich, wie beim Pferde. Das ganze Netz deckt die Gedärme, wie mit einer Schürze und besitzt beim Hunde eine mässige Fetteinlagerung. Bei der Katze lagert sich namentlich in der Umgebung des Magens massenhaftes Fett ab.

Sämtliche Gekröse des Fleischfressers bilden ein zusammenhängendes Ganze und sind sehr entwickelt. (Bei einem kleinen Hunde stieg das Zwölffingerdarmgekröse in einer Höhe von 7 cm, das Dünndarmgekröse von 12 cm, und jenes des Mastdarmes von 5 cm von der Lendengegend herab.) Im Gekröse der Katze finden sich viele Pacinische Körperchen. Dieselben stellen kleine, kaum stecknadelkopfgrosse, durchscheinende, meist als hellere Stellen im Fette sichtbare Körnchen dar.

Histologisches über Magen und Darm.

1. Magen.

Serosa und Muscularis zeigen mikroskopisch nichts wesentlich Verschiedenes vom Darmrohr im allgemeinen.

An der Schleimhaut muss die Schlundabteilung von der eigentlichen Magenschleimhaut unterschieden werden. Erstere findet sich beim Pferd, Schwein und den Wiederkäuern vor. S. Seite 583, 609 u. 621.

Die **Schlundabteilung des Pferdemagens** ist der Schlundschleimhaut ähnlich gebaut. Sie ist drüsenlos, besitzt einen beträchtlichen, im Epithel versteckten Papillarkörper, sowie ein vielfach geschichtetes, in den tieferen Lagen viele Riffel-

zellen haltendes Plattenepithel. Im stratum proprium finden sich Muskelzellen; die Blutgefässe bilden ein Kapillarnetz dicht unter dem Epithel und senden Schlingen in die Papillen. Die Nerven dringen teilweise ins Epithel ein. Die Lymphgefässe bilden ein, mit vielen Anschwellungen versehenes, weites Netz und haben ihre Wurzeln teilweise in den tieferen Epithelschichten (Ellenberger).

Auch die **Schlundabteilung des Schweinemagens** ist der des Pferdes ähnlich gebaut und drüsenlos, der Papillarkörper aber niederer.

Schleimhaut der Vormägen der Wiederkäuer.

1. Pansen. Das vielschichtige Plattenepithel ist an der Oberfläche besonders der Papillen stark verhornt und deckt den gut entwickelten, mikroskopischen Papillarkörper. Die *Muscularis mucosae* ist wenig entwickelt. Drüsen fehlen.

Die subepithelialen Kapillaren bilden zierliche Netze, ebenso die central in die zungenförmigen Papillen eintretenden Blutgefässe. Die Lymphgefässe nehmen in den Spalten des Epitheles und der Zotten ihren Anfang und verlaufen weiter in der Submucosa. Ein Lymphgefässnetz liegt in der Subserosa (Ellenberger).

Die Art der Nervenendigung ist nicht sicher. Ganglien finden sich in der Submucosa und im Bindegewebe der Muskelschichten.

2. Die Haubenschleimhaut ist ganz ähnlich gebaut wie die des Pansens. In den Leisten aber ist die *Muscularis mucosae* kräftig entwickelt, namentlich gegen den Leistenrand hin. Die Fasern haben ihren Verlauf in der Längsrichtung der Leisten. An Nerven und Ganglien ist die Haube besonders reich (Ellenberger).

3. Die Schleimhaut der Schlundrinne hat einen, nur wenig entwickelten Papillarkörper. Das Plattenepithel bildet teilweise drüsenartige Einbuchtungen. *Muscularis mucosae* kräftig entwickelt.

4. Buch. Die Buchschleimhaut ist fast gleich gebaut wie die Pansenschleimhaut, doch ist der Papillarkörper weniger regelmässig. Die *Muscularis mucosae* ist ist sehr kräftig entwickelt, ihre Fasern verlaufen longitudinal und ziehen auch in die subepithelialen Papillen.

In den Blättern findet sich die, gegen den freien Rand zu verlaufende, Centralmuskulatur, welche beiderseits von der longitudinalen Seitenmuskulatur bedeckt ist. Letztere ist am freien Rande der Blätter zu dem Randwulst verdickt. Blut-, Lymphgefässe und Nerven zeigen mikroskopisch nichts Besonderes. Entwickelungsgeschichtlich entstehen die Papillen und Leisten der Schleimhaut in den Wiederkäuervormägen aus zwei Leistensystemen, einem longitudinalen und einem zirkulären, bezw. spiralig verlaufenden. Das erstere tritt im Pansen nur vorübergehend auf, während sich aus den zirkulären Leisten die zungenförmigen Papillen erheben. In der Haube erreichen beide, namentlich am grossen Bogen beträchtliche Entwickelung, während sie an den Rändern der Schlundrinne auf der embryonalen Stufe stehen bleiben. In der Schlundrinne finden sich wie im Schlunde nur Längsleisten, und ebenso im Buche.

Die **eigentliche Magenschleimhaut.**

1. Das Oberflächenepithel bekleidet nicht nur die Oberfläche, sondern senkt sich in die Drüsenausgänge hinein. Es erreicht erst sein Ende am Halse der Drüsen selbst. Es ist ein Cylinderepithel, die Grenzen der Zellen sind im Ruhezustande deutlich wahrzunehmen. Die Oberfläche ist beim hungernden Tiere scharf umrissen. Während der Absonderung erscheinen dagegen die Zellen „gleich halbgefüllten Düten mit freier Eingangsöffnung“. Sie haben einen Teil ihres Inhaltes (Schleim) entleert. In diesem Zustande trifft man sie beim Pferde, wo sie kürzer



als bei den übrigen Tieren sind, fast immer. Der basale Teil der Zelle ist oft in Form eines Ausläufers ausgezogen, schwach granulirt und enthält den rundlichen Kern.

Unter der Lage des Oberflächenepithels findet sich eine zweite Lage von kleinen rundlichen Ersatzzellen. Das Oberflächenepithel sondert den Magenschleim ab, der die Oberfläche als deutliche Schicht überzieht.

Die Propria der eigentlichen Magenschleimhaut wird von einem sparsamen Bindegewebe hergestellt, welches vielfach einen lymphoiden Bau zeigt. Sie wird verstärkt durch die *Muscularis mucosae*, die aus zwei Schichten glatter Muskelzellen, nämlich einer inneren zirkulären und äusseren longitudinalen sich zusammensetzt. Ihr sitzen die Drüsen unmittelbar auf und nach Entfernung derselben lässt sich die *Musc. mucosae* mit freiem Auge erkennen.

Von der letzteren lösen sich Bündelchen los und streben zwischen den Drüsen der Schleimhautoberfläche zu. Dicht über der *Muscularis mucosae* liegen bei allen unseren Haustieren lymphoide Follikel.

Das submucöse Zellgewebe — auch als Haut aufgefasst und unter dem Namen Zellhaut, *tunica nervea,* beschrieben — stellt eine lockere, viel elastische Fasern bergende Bindegewebsschichte dar, die ein leichtes Abtrennen der Schleimhaut von der Muskelhaut gestattet.

Das subseröse Zellgewebe ist weniger massig, gestattet jedoch auch eine Loslösung der Serosa von der Muscularis.

Die Blutgefässe der Magenschleimhaut bilden ein dichtes Netz unter dem Epithel und um die Drüsen. Aus dem Capillarnetz geht ein, unter der Oberfläche gelegenes Venennetz hervor.

Die Lymphgefässe beginnen mit senkrechten, vielfach ausgeweiteten, zwischen den Drüsenschläuchen herabsteigenden Kanälen, die zum Teil nach der Oberfläche zu blind enden, zum Teil ein oberflächlich gelegenes Netz bilden und sich in die Lymphgefässe der Submucosa ergiessen.

Die Nerven verlaufen teils zwischen den beiden Muskelschichten, teils in der Submucosa.

Der drüsenhaltige Teil der Magenschleimhaut zerfällt bei unseren Haustieren in drei Gegenden: die Cardiadrüsengend, die Fundusdrüsengegend und die Pylorusdrüsengegend.

Die **Cardiadrüsengegend** hat im allgemeinen ein graues, hellgraues oder weissliches Aussehen, die Pylorusdrüsengegend ein schmutzig graues bis gelblich graues, die Fundusdrüsengegend eine grau- bis braunrote Farbe (Edelmann).

Ellenberger und Nuhn unterscheiden nach der verschiedenen Ausbildung der einzelnen Regionen folgende Magenformen:

I. Intestinale Magenform (einfache Mägen).

1. Ohne Cardiadrüsengegend. a) Einfacher, schlauchförmiger Magen (Phoca). b) Vergrösserung der Fundusdrüsengegend durch linksseitige Ausbuchtung (Carnivoren, Insektivoren, die meisten Rodentia, Chiropteren, Affen, Mensch).

2. Mit Cardiadrüsengegend. c) Bildung eines Cardiasackes mit eventuell sekundärem Blindsack (Sus). d) Bildung mehrerer Blindsäcke (Halmaturus).

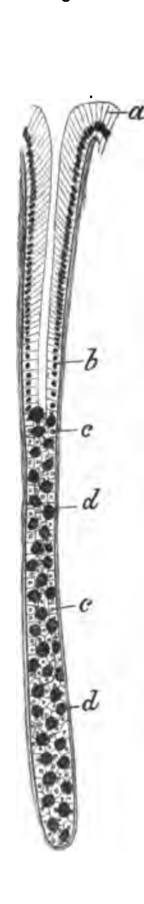
II. Ösophageale Magenform (zusammengesetzte Mägen).

1. Einfache Formen mit Cardiadrüsenregion. a) Geringe Schlundaussackung und kleine Cardiadrüsenzone *(Tapirus, Equus).* b) Tiefere Abschnürung des Schlundsackes, grössere Cardiadrüsenzone (Mus, Cricetus).

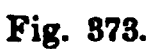
2. Kompliziertere Formen mit grossen Vormägen. c) Ohne Cardiadrüsenregion (Cetacea, Ruminantia). d) Mit Cardiadrüsenregion (Dicotyles).

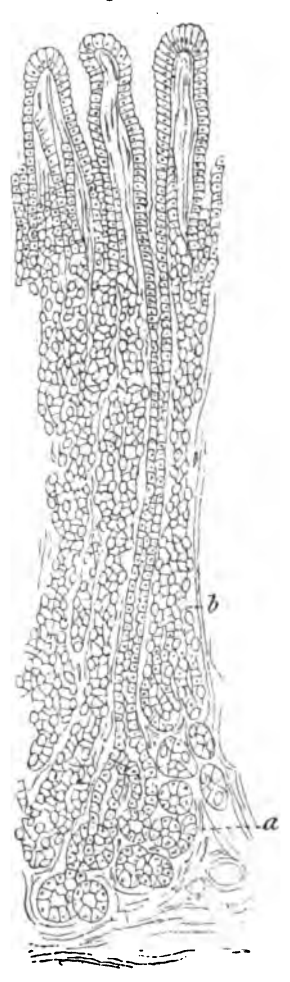
1. Die **Cardiadrüsen** finden sich bei den verschiedenen Tieren entweder

Fig. 372.



Fundusdrüse von der Katze. a Oberflächenepithel der Magenschleimhaut, b Epithel des Drüsenhalses, c Hauptzellen, d Belegzellen.


Fig. 373.



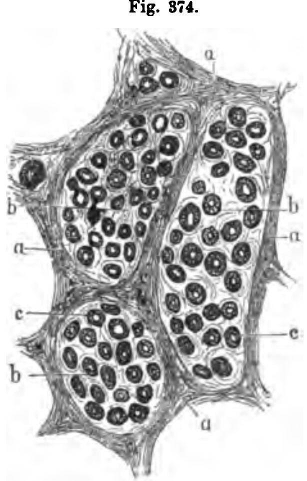
Schnitt aus der Magenschleimhaut des Pferdes zwischen Schlundschleimhaut und Fundusdrüsenregion, Pferd. a Pylorusdrüsen, b Fundusdrüsen. (Nach Sertoli und Negrini.)

vereinzelt in der linken Magenhälfte, oder an der Cardia, oder dort wo die ösophageale Schleimhaut aufhört. Beim Pferde liegen sie in einem Schleimhautstreifen, welcher längs der Grenze der Schlundabteilung der Magenschleimhaut hinzieht. Er beginnt an der grossen Curvatur in einer Breite von ca. 3 mm und wird nach und

nach zu einer, an der kleinen Curvatur, in einer Breite von 20—22 cm hinziehenden Zone; sie verliert sich ganz allmählich in der Pylorusdrüsengegend. Bei dem Schweine findet sich eine sehr ausgedehnte Cardiadrüsengegend, welche den Blindsack und ein Drittel bis die Hälfte der Schleimhaut der linken Magenhälfte einnimmt. Bei der Katze findet sich ein ca. 2 mm breiter Ring von Cardiadrüsen um die Cardia herum. Beim Hund und den Wiederkäuern fehlen Cardiadrüsen.

Die Cardiadrüsen sind schlauchförmige Drüsen ohne Belegzellen, wie solche in den Fundusdrüsen vorkommen. Von den Pylorusdrüsen (s. d.) unterscheiden sie sich dadurch, dass sie sich gleich in der Nähe der Mündung spalten, und nur wenig aufknäueln; sie sind im Gegensatz zu den Pylorusdrüsen kurz und durch stärkere Bindegewebszüge zu Gruppen vereinigt (Edelmann). Ausserdem finden sich in der Cardiadrüsengegend zahlreiche Lymphfollikel.

Fig. 374.



Flächenschnitt durch die Basis der Pylorusdrüsen des Pferdes, in nächster Nähe der *Muscularis mucosae*. Vergrösserung 50. a a a Stärkere Bindegewebszüge, welche sämmtliche zu einer Drüse gehörige Seitenäste umgeben, b b b Querschnitt des kegelförmigen Endes dreier zusammengesetzter Schleimdrüsen, c c c Querschnitt der einzelnen Drüsenäste.

Die **Fundusdrüsen**, Belegzelldrüsen (Fig. 372) sind einfache oder zusammengesetzte schlauchförmige Drüsen, an denen man Ausführungsgang, Hals und Drüsenkörper unterscheiden kann. Der Ausführungsgang ist mit hohen, hellen Cylinderepithelien ausgekleidet, welche nach der Tiefe zu allmählich niederer werden, um im Drüsenhals völlig zu Pflasterepithel erniedrigt zu werden, die mehr und mehr den eigentlichen Drüsenepithelien ähnlich werden. Im Drüsenkörper kommen zweierlei Zellen vor: 1. kleine, vieleckige oder prismatische Zellen, die nur wenig gekörnt sind, oder ganz hell erscheinen: *adelomorphe* oder Hauptzellen auch Stützzellen genannt. 2. Grosse, rundliche, stark gekörnte Zellen, deren Zellleib sich mit Anilinfarben stark färbt: *delomorphe* (δῆλος, deutlich) oder Belegzellen. Erstere bilden den eigentlichen Drüsenschlauch, diese sind teils zwischen ihnen, teils ausserhalb von ihnen gegen die Drüsenpropria zu gelegen, die manchmal von ihnen ausgebuchtet wird. Bei hohem Fieber, anhaltendem Hungern fehlen die Belegzellen, ebenso beim Embryo. Dies und das Vorkommen von Übergangsformen zwischen Haupt- und Belegzellen sprechen dafür, dass letztere nur zum Zwecke der Absonderung umgeänderte Hauptzellen sind.

Die **Pylorusdrüsen** (Fig. 373 und 374) sind beim Pferde zusammengesetzte Drüsen, die eine Mittelform zwischen schlauchförmigen und acinösen Drüsen darstellen und deren einzelne Schläuche vielfach gewunden und mit buckelförmigen Ausbuchtungen versehen sind. Sie sitzen ebenfalls der *Muscularis mucosae* unmittelbar auf. Der eigentliche Drüsenkörper ist zu einem Läppchen zusammengedrückt, das beim ersten Anblicke das Bild einer acinösen Drüse vortäuscht. Allmähliche Übergänge zwischen Fundus- und Pylorusdrüsen finden nirgends statt, doch sind sie in der intermediären Zone gemischt. Der Drüsenhals mündet in tiefe Drüsenausgänge.

In der Hauptsache werden sie von einer einfachen Lage dicht gedrängter, bis zum eingeschnürten Drüsenhalse reichender, cylindrischer Epithelzellen ausgekleidet.

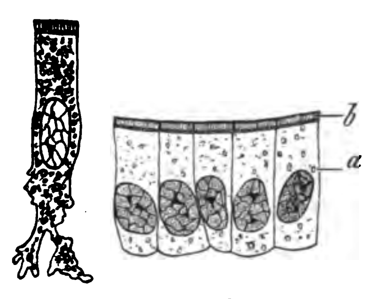
Neben den genannten Zellen finden sich nun ganz vereinzelt dunkle cylinderförmige Zellen, die in der Hauptsache den Belegzellen der Fundusdrüsen gleich sein sollen und die man als Nussbaumsche Zellen bezeichnet. Sie finden sich bei allen unseren Haussäugetieren*), besonders an den tiefsten Stellen der Drüse vor, aber in viel spärlicherer Zahl, als Belegzellen bei den Fundusdrüsen vorkommen. Sie haben eine cylindrische resp. kegelförmige Gestalt und erreichen noch das Drüsenlumen.

2. Darm.

a. Die Darmschleimhaut.

Die Epithelschicht besteht aus Cylinderzellen, welche an der Oberfläche

Fig. 375.



Cylinderepithel
A von der Darmschleimhaut des Frosches.
B von der Darmschleimhaut der Katze.
a Zellleib. b Deckel sog. Saum mit feinen Poren.

Fig. 376.



Becherzelle aus der Darmschleimhaut der Katze. a Zellleib mit feiner Filarmasse. b Kern. c Zellwand. d intensiv gefärbtes Fadengerüst in der Schleimmasse. e austretender Schleim mit gefärbten Fädcn. (Hämatoxylinfärbung.)

mit einem Deckel oder Saum versehen sind, der durch eine Menge von feinen Poren siebförmig durchlöchert ist; ihr Leib ist ziemlich stark granuliert, und an der Basis sitzen sie entweder breit auf oder sie sind in eine lange Spitze ausgezogen, welche hackenförmig umgebogen der Oberfläche der Propria flach aufliegt. Im Inneren der Zellen finden sich häufig feine Fetttröpfchen. Zwischen den Cylinderzellen finden sich Becherzellen oft in sehr grosser Menge, ebenso rundliche Ersatzzellen und Wanderzellen.

Die Darmzotten *(villi intestinales)* sind gerade noch mit blossem Auge sichtbare, feine Erhabenheiten der Darmschleimhaut. Sie sind am zahlreichsten und längsten im Zwölffingerdarm, sparsamer und kürzer im Hüftdarme und im Dickdarm fehlen sie ganz. Die Darmschleimhaut erhält durch sie eine sammetartige Beschaffenheit. Überzogen sind sie von der Epithelschicht; ihre Grundlage besteht aus einem lockeren, schwammigen Bindegewebe, in welches längs- nach manchen auch kreisförmig verlaufende glatte Muskelzellen eingestreut sind. Durch ein ziemlich kräftiges

*) Bei der Katze allein konnte Stöhr keine Nussbaumschen Zellen finden.

Arterienästchen wird dem körbchenartig angeordneten, subepithelialen Capillarnetz Blut zugeführt, eine kleine Vene führt dasselbe wieder ab.

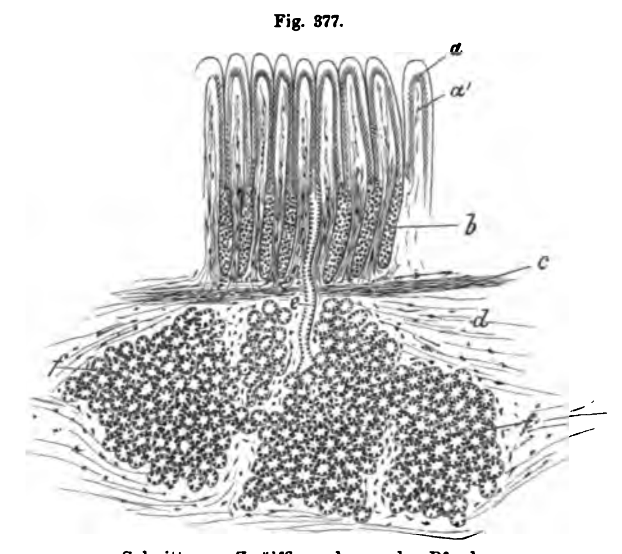
In der Achse der Zotte ist der einfache, blinde, oder netzförmig verästelte Anfang eines centralen Lymph- oder Chylusgefässes, welches die aus der Zotte bezw. dem Darme aufgesaugte Lymphe in die Lymphgefässe der Submucosa führt.

Die Zotten können sich zusammenziehen und wieder ausdehnen und dadurch als Saugapparate auf den Darminhalt wirken.

Die **Drüsen** der Darmschleimhaut sind: 1. Brunnersche, 2. Lieberkühnsche Drüsen.

Die **Brunnerschen Drüsen**, auch submucöse Drüsen genannt, finden sich nur im Anfangsteile des Dünndarmes. Allmählich aus den Pylorusdrüsen, mit denen sie die grösste Ähnlichkeit haben, hervorgehend, sind sie im Zwölffingerdarm besonders

Fig. 377.



Schnitt vom Zwölffingerdarme des Pferdes.
a Darmzottenepithel, a' Bindegewebe der Zotten, b Lieberkühnsche Drüsen, c muscularis mucosae, d Submucosa, e Ausführungsgang, f Läppchen einer Brunnerschen Drüse.

zahlreich, um gegen das Jejunum zu spärlicher werdend, nach und nach wieder zu verschwinden.

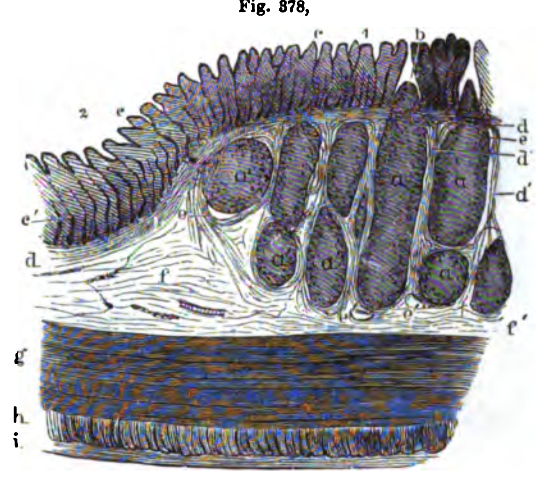
Der, zwischen den Zotten mündende, gerade Ausführungsgang gabelt sich in eine Anzahl von sich verzweigenden Schläuchen, welche ziemlich stark gewunden, in einem grossen Knäuel unter der *Muscularis mucosae* zusammliegen und da sie Ausbuchtungen besitzen, den Drüsen einen *tubulo-acinösen* Charakter verleihen.

Das Epithel der Ausführungsgänge ist cylinderisch mit einzelnen Becherzellen. Die Drüsenzellen sind denen der Pylorusdrüsen ähnlich. Sie sind klein, vieleckig oder prismatisch, feingekörnt und mit seitlich abgebogenem, schnabelförmigem Fuss versehen. Am entwickelsten sind diese Drüsen beim Pferde, wo sie vom Pylorus beginnend bis tief in den Leerdarm sich erstrecken, dann folgen Wiederkäuer und das Schwein. Hier beschränken sie sich auf den Zwölffingerdarm. Beim Fleischfresser nehmen sie nur eine dicht hinter dem Pylorus gelegene Zone ein. Wenn man im Duodenum des Pferdes die Mucosa abzieht und von ihrer Rückseite betrachtet, so

sieht man die Brunnerschen Drüsen als dichte, in die Submucosa eingebettete Lage. Sie stellen hier etwa hirsekorngrosse, gelbliche Knötchen dar. Im Leerdarme sitzen sie vereinzelt.

Die **Lieberkühnschen Drüsen** (Fig. 377, b) sind die kleinste Form von einfachen (nur selten am Grunde doppelten) schlauchförmigen Drüsen und finden sich vom Pylorus bis zum After. Sie sind äusserst zahlreich. Man kann an ihnen den eigentlichen Drüsenschlauch (Drüsenkörper) und den weiteren Drüsenausgang, der mit dem gewöhnlichen Oberflächenepithel des Darmes, welchem aber der Deckel fehlt, ausgekleidet ist, unterscheiden. Sie liegen immer über der *Muscularis mucosae.* — Die eigentlichen Drüsenzellen sind lang, schmal, cylinderförmig und haben die grösste Ähnlichkeit mit dem Oberflächenepithel. Der ovale Zellkern liegt nahe der Drüsenpropria. Zwischen diesen Zellen treten in sehr wechselnder Zahl Becherzellen auf (besonders im Hungerzustande). Im thätigen Zustande verschwinden die Becherzellen

Fig. 378,



Querschnitt durch eine Peyersche Platte des Rindes. Vom gefrorenen und tingierten Präparate, Vergr. 20. 1 Stelle der Peyerschen Platte, 2 angrenzende Darmpartie. a a Peyersche Follikel, a' tiefe Lage derselben, b b Grübchen, in welche die Kuppeln der oberflächlichen Peyerschen Follikel hineinragen, c c Darmzotten, contrahiert, c Lieberkühnsche Drüsen, d d *muscularis mucosae,* d' Fasern derselben, welche die Follikel umziehen, e' Lymphräume um die Follikel, e' durchschnittene Lymphgefässe, f submucosa, f' dieselbe unter den Follikeln, g Quermuskelfaserschichte, h Längsmuskelfasern, i Serosa und subseröses Zellgewebe.

(— Schleimabgabe!) — und die Drüsenzellen färben sich nun leicht mit Carmin (Heidenhain).

Heidenhain macht darauf aufmerksam, dass man zwischen Lieberkühn'schen Drüsen des Dünndarms (Dünndarmschläuche) und solchen des Dickdarms (Dickdarmschläuche) unterscheiden müsse. Erstere enthalten nur wenige, letztere viele (beim Kaninchen sogar ausschliesslich) Becherzellen. Die Lieberkühnschen Drüsen des Dickdarmes sind nach ihm einfache Schleimdrüsen (Darmschleimdrüsen), während er jene des Dünndarmes vorwiegend als die Sekretionsorgane des Darmsaftes ansieht (Darmsaftdrüsen). Beim Pferde finden sich in den Lieberkühnschen Drüsen des Zwölffingerdarmes immer schon viele Becherzellen, ebenso bei der Katze.

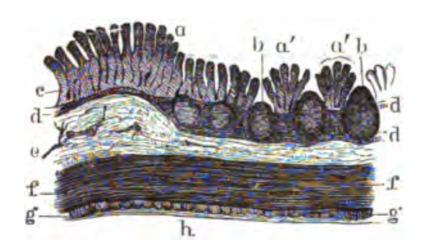
Solitäre Follikel. Die solitären Follikel der Darmschleimhaut stellen kleine, hirsesamengrosse, rundliche, oder mehr in die Länge gezogene Lymphdrüschen dar,

die sich sowohl im Dünn- als auch im Dickdarme (beim Wiederkäuer auch im 4., beim Schwein- und Fleischfresser im einfachen Magen) vorfinden. Beim Pferde liegen die eigentlichen solitären Follikel des Dünndarmes in der Tiefe der Schleimhaut und können von der Schleimhaut aus nicht wahrgenommen werden. Über ihnen liegen häufig verkümmerte Darmzotten und Lieberkühnsche Drüsen. Meistens finden sie sich nur in der nächsten Umgebung der Peyerschen Platten. Im Dickdarme sind sie häufiger; auch hier gehen die Lieberkühnschen Drüsen über sie hinweg.

Während die Solitärdrüsen meist nur höchst sparsam im Dünndarme vorkommen, gibt es Fälle, wo sie so dicht stehen, namentlich im Hüftdarme, und zwar sowohl am konkaven als konvexen Rand, dass die ganze Darmmucosa das Aussehen einer Peyerschen-Drüse bekommt.

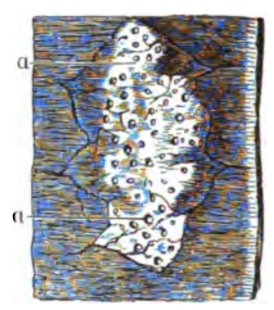
Die Solitärfollikel entsprechen in ihrem Baue vollkommen den Follikeln der Lymphdrüsen. (Siehe diese.) Sie besitzen, neben einem stärkeren, sie überziehenden, ein sie durchdringendes, feines Blutcapillarnetz, haben zur Grundlage ein Gerüste von feinem adenoïdem Bindegewebe, in dessen Netzwerk viele Lymphzellen aufge-

Fig. 379.



Querschnitt durch eine Peyersche Platte des Hundes. Vergr. 20. a Darmzotten vom Schleimhautwalle, welche die Peyersche Platte umgibt, b b Peyersche Follikel, c Lieberkühnsche Drüsen, d *Muscularis mucosae*, e submucöses Zellgewebe, f Quermuskelfaserschichte, g Längsfaserscichte, h Serosa.

Fig. 380.



Peyersche Platte des Pferdes, natürliche Grösse. a a Einzelne solitäre Follikel der Peyerschen Platte. Flächenansicht mit blossem Auge.

speichert liegen. Die breiten, klappenlosen Lymphgefässe umspülen (wie dies ja auch beim einzelnen Follikel der Lymphdrüse der Fall ist) die Oberfläche der einzelnen solitären Follikel, ohne ins Innere derselben einzudringen.

Die **Peyerschen Platten** (Fig. 380) *(glandulae Peyerianae)* stellen nur kleinere oder grössere Anhäufungen solitärer Follikel im Leer- und Hüftdarme dar. Sie stehen hier in Gruppen von zwei bis hundert (beim Pferde) auf einer, etwas über das Niveau der nebenbefindlichen Schleimhaut hervorragenden Stelle und bilden runde oder längliche Gruppen. Sie finden sich immer nur am konvexen Bogen des Darmes. Die einzelnen Follikel ragen bis zur Schleimhautoberfläche empor und auf ihren Kuppeln befinden sich weder Lieberkühnsche Drüsen noch Darmzotten. Daher kommt es auch, dass sie in Grübchen zu stehen scheinen. Ein kleiner Teil der einzelnen Follikel liegt jedoch mehr in der Tiefe und kann von der Schleimhautoberfläche nicht wahrgenommen werden. Über diese letztere ziehen sich die Zotten und Lieberkühnschen Drüsen hinweg. Die grössten Gruppen erreichen eine Länge von 5,5 cm und Breite von 3 cm. Ihre Zahl ist sehr veränderlich und schwankt zwischen vierzig und zweihundert. Bei jungen Tieren sind sie deutlicher. Die einzelnen, diese Platten bildenden Follikel sind nicht von gleicher Grösse und stehen zum Teile dicht

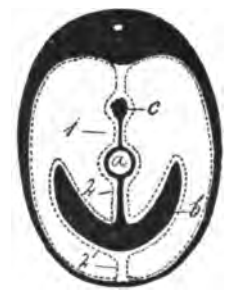
aneinander, zum Teile in Entfernungen von 3—5 mm. Mit zunehmendem Alter gehen viele einzelne Follikel durch Verödung zu Grunde, andere verschwinden, wie dies ja bei den Lymphdrüsen überhaupt der Fall ist.

Wenn man den Darm mit den Drüsen einige Zeit in Wasser legt, so schwellen sie in Folge der Wassereinsaugung an, bersten schliesslich und entleeren ihre Zellenmassen. Dies geschieht namentlich rasch beim Pferde, wo ihre Lage grösstenteils eine sehr oberflächliche ist. Man bemerkt dann an der Stelle wo sie sassen, kleine Grübchen.

Die Leber.

Entwickelungsgeschichtliches. Die erste Anlage der Leber entsteht als paarige Ausstülpung des Zwölffingerdarmes, indem die beiden primitiven Leberschläuche in das Ventralgekröse dieses Darmteiles einwuchern und solide, netzartig sich verbindende Sprossen bilden, welche von weiten Blutgefässen umspült werden. Die paarigen Leberanlagen verschmelzen später und nehmen sehr an Umfang zu, so dass die Leber bald einen grossen Teil der Bauchhöhle ausfüllt. Durch Hohlwerden der Sprossen vom Zwölffingerdarm aus entsteht der Gallengang und seine Verzweigungen. Aus dem übrigen Teil der Zellsprossen entstehen Leberzellen, welche später in strahlig angeordneten Reihen zusammengestellt werden. Der ersten Anlage nach ist die Leber also eine zusammengesetzte schlauchförmige Drüse. Durch die strahlige Zusammenstellung der Leberzellenreihen in rundliche, um ein Gefäss gelagerte Haufen, wird bei der entwickelten Leber ein traubenförmiger Bau vorgetäucht. Das ventrale Darmgekröse bildet den Bauchfellüberzug der Leber. Der, dieselbe anfangs dorsal, später kaudal mit Darm und Magen verbindende Teil desselben bildet das kleine Netz, der ventral und nasal von ihr zur Leibeswand und dem Zwerchfell überspringende Teil wird als sichelförmiges Band bezeichnet. In ihm verläuft die Nabelvene vom Nabel zur Leber.

Fig. 381.



Verhältnis v. Leber u. Bauchspeicheldrüse zum Zwölffingerdarm. a Zwölffingerdarm, b Leber, c Bauchspeicheldrüse, 1 dorsales Zwölffingerdarmgekröse mit der Bauchspeicheldrüse, 2 ventrales Zwölffingerdarmgekröse mit der Leber, 2' Sichelförmiges Band.

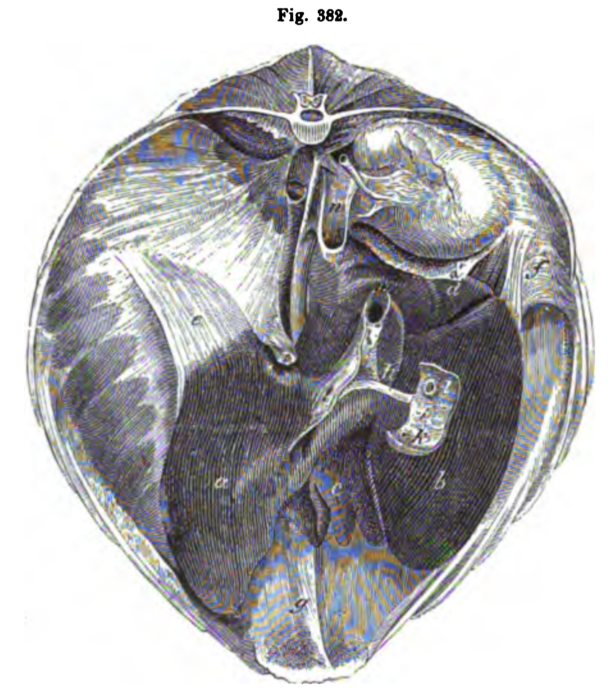
In dem nasalen Teil des mesodermalen Leberüberzuges bildet sich die ventrale Anlage des Zwerchfelles aus, welche sich später bis auf das Kranzband von ihr loslöst und mit der dorsalen, paarigen Zwerchfellsanlage verschmilzt, so dass die vorher zusammenhängende Brust-Bauchhöhle nun völlig in zwei Räume getrennt ist.

Lage. Die Leber ist die grösste Drüse des tierischen Körpers und liegt in der vorderen Bauchgegend, unmittelbar hinter dem Zwerchfell. Die grössere Hälfte liegt in der rechten Nebenrippengegend, die kleinere zieht sich beim Pferde in die linke Nebenrippengegend hinüber. Rechterseits reicht sie nur bis zur Mitte der sechzehnten Rippe, links nur bis in die Höhe des unteren Endes der achten Rippe*). Sie stösst nach vorne ans Zwerchfell, und ist

*) Sie kann daher auch beim Pferde (eben so wenig, wie beim Rinde) von aussen gefühlt werden.

durch Bänder an dasselbe befestigt, nach rückwärts an den Magen und beide Quercola. Der rechte Lappen verbindet sich mit der rechten Niere; an ihm zieht sich der Zwölffingerdarm in die Höhe. Entsprechend der schiefen Lage des Zwerchfelles liegt der rechte Teil der Leber vielmehr nach rückwärts und aufwärts — (Höhe des 16. Rückenwirbels), als der linke und zugleich unterste — (Höhe

Fig. 382.



Die Leber an der hinteren Fläche des Zwerchfelles vom Pferde, in natürlicher Lage. a Linker, b rechter, c mittlerer Leberlappen, d Spigelscher Lappen, d' Leber-Nierenband, e linkes Seitenband, f rechtes Seitenband, g sichelförmiges Band, h Gallengang, i Stück vom Zwölffingerdarm, aufgeschnitten mit l der Mündung des Vater'schen Divertikels und k der Einmündungsstelle des kleinen Ausführungsganges vom Pancreas, m Pfortader, n hintere Hohlvene, o Schlundausschnitt. (Leyh.)

des 9. Rückenwirbels). Ebenso liegt ihrer Hinterfläche rechts der Körper der Bauchspeicheldrüse an. Mit sämtlichen genannten Teilen, mit Ausnahme des Colons steht sie entweder durch Zellgewebe oder durch Bauchfellduplikaturen (sog. Bänder) in Verbindung.

Form. Die Leber zeigt zwei Flächen, vier Ränder und drei Hauptlappen.

a. Flächen. Die vordere Fläche *(superficies anterior)* ist entsprechend der Zwerchfellaushöhlung konvex und zeigt eine, dem Pferdegeschlecht eigentümliche Rinne, die vom oberen Rande bis

über die Mitte derselben reicht und zur Aufnahme der hinteren Hohlvene dient. Die hintere Fläche *(superficies posterior)* ist weniger konvex als die vordere, in ihrer normalen Lage sogar konkav und besitzt ebenfalls eine, vom rechten Leberlappen schief und links nach abwärts verlaufende Rinne für die ein- und austretenden Gefässe, die **Leberpforte** *(hilus v. porta hepatis)**. In ihr treten Pfortader, Leberarterie, der Lebergallengang, die Lymphgefässe und Nerven der Leber ein bezw. aus.

Ränder. Der obere, stumpfe Rand ist in der Hauptsache gerade und liegt beim Pferde fast ganz links. Er läuft nämlich von oben und rechts schief nach unten, links und vorne. Er zeigt zwei Ausschnitte. Der rechte Ausschnitt dient zur Aufnahme der Hohlvene und führt in die Rinne an der vorderen Leberfläche; durch den linken Ausschnitt tritt der Schlund zum Magen. Der untere Rand ist konvex, scharf, stösst ans obere Quercolon und zeigt zwei grössere und am Mittellappen einige kleinere Einschnitte. Rechter und linker Rand gehen ohne scharfe Grenze in den unteren Rand über. Beide überschreiten die Grenzlinie zwischen dem muskulösen und sehnigen Teil des Zwerchfelles nicht.

Lappen. Die drei **Leberlappen** *(lobi hepatici)* sind ein rechter (grösserer), ein mittlerer (kleinster) und linker (der Grösse nach mittlerer) *(lobus dexter, medius et sinister)*. Der mittlere Lappen ist durch zwei bis drei Einschnitte in drei bis vier kleinere Lappen geteilt. Am unteren Rande und der vorderen Fläche des mittleren Lappens findet sich die trichterförmige **Nabelgrube,** in welche sich beim Fötus und Neugeborenen die Nabelvene einsenkt, beim erwachsenen Tiere aber deren Überbleibsel, das runde Band sich befestigt. Am oberen Rande des rechten Lappens findet sich der kleine Spigelsche Lappen *(lobus Spigelii)***), sowie eine konkave Grube zur Aufnahme des vorderen Endes der rechten Niere *(impressio renalis h)*. (Ein quadratförmiger Lappen fehlt der Pferdeleber.)

Farbe und Festigkeit. Die gesunde Leber in normaler Blutfülle zeigt eine gesättigt braunrote Farbe, die während der Verdauung etwas heller rot wird. Mit blossem Auge erkennt man leicht den Aufbau der Leber aus den eckigen oder rundlichen Leberläppchen, bei welchen je nach der Art der Blutfülle die Mitte oder

*) Syn.: *Fossa transversa hepatis hom.*

**) Es erklärt dieser Umstand die Leichtigkeit der Leberberstungen nach Schlägen etc.

der Umkreis dunkel gefärbt sein kann. Sind beide gleich gefärbt, so ist der Läppchenbau schwieriger zu erkennen. Am besten bemerkt man ihn an gesunden Lebern bei Fohlen und beim Kalbe, ganz besonders jedoch beim Schweine. Die Festigkeit der lebendigen und bluterfüllten Leber ist eine weit geringere, als die der toten.

Der Ausfluss von Blut, sowie die Gerinnung eines Eiweisskörpers, ist die Ursache dieses Festwerdens. In Bezug auf ihre Festigkeit steht sie zwischen Nieren und Milz in der Mitte und wird auch in dieser Reihenfolge in der tierischen Härteskala benutzt (z. B. Hepatisation der Lungen).

Gewicht. Die Leber wiegt bei mittelgrossen, älteren Pferden 3—4 kg.*). Einige Stunden nach der Futteraufnahme ist sie schwerer. Sie macht bei diesen Tieren etwa 1/60 des Körpergewichtes aus. — Bei jungen Tieren ist sie unverhältnismässig schwerer.

Bänder. Die Leber wird durch folgende Bänder in der Lage erhalten:

1. Das **Kranzband** *(lig. coronarium)* ist sehr kurz aber breit, stellt eine Duplikatur des Bauchfelles dar und befestigt den oberen Leberrand ans Zwerchfell. Das rechte und linke Ende desselben verbreitert sich und befestigt den rechten und linken Leberlappen an den Rippenteilen des Zwerchfelles. Diese Enden werden

2. als die **Seitenbänder** (rechtes und linkes) bezeichnet *(lig. hepatis dextrum et sinistrum)*. Das rechte entspringt am Zwerchfellspiegel in der Höhe der 17., das linke in der Höhe der 16. Rippe.

3. Vom Kranzband zieht ein Schenkel längs der Hohlvene am rechten Leberlappen nach abwärts, diesen mit dem Zwerchfell verbindend. Ein kleiner, mittlerer Schenkel läuft auf den Schlundausschnitt zu.

Der rechte Leberlappen, beim Fohlen immer der stärkste, erleidet bei allen Pferden mit zunehmendem Alter eine ständig sich mehrende Atrophie, die bei der Regelmässigkeit ihres Vorkommens als physiologisch angesehen werden muss und ihre Entstehung wahrscheinlich der starken Entwickelung der magenähnlichen Erweiterung des Grimmdarmes verdankt. Dabei schwindet die braune Lebersubstanz, bleibt zuweilen jedoch noch in kleinen Inselchen übrig, ebenso bleiben die Gallengefässe, das Bindegewebe, der seröse Überzug, sowie die Lebergefässe erhalten. Der ganze geschwundene Teil bildet dann nur scheinbar einen Teil des rechten Seitenbandes. Ein ähnlicher, wenn gleich geringgradiger Schwund bildet sich am linken Leberlappen aus. — Auch in anderer Beziehung macht sich ein Leberschwund bemerkbar. Die obere Wand der Pfortader ist am stumpfen Leberrande beim Fohlen — nicht beim Kalbe — immer noch von Lebersubstanz bedeckt, ebenso beim frischgeborenen Hunde; die hintere Hohlvene durchbohrt also bei diesen Tieren die Leber. Beim erwachsenen Tiere ist dies nicht mehr der Fall, da schwindet der dorsal an der hinteren Hohlvene gelegene Teil von Lebersubstanz.

*) Kleine Tiere haben verhältnismässig grössere Lebern, als grosse.



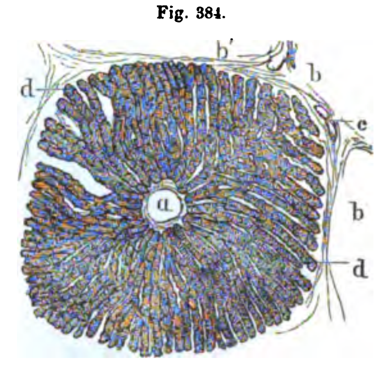
3. Das **mittlere Band** *(lig. triangulare)* läuft in der Medianfläche des Zwerchfelles vom oberen Leberrande, wo es mit dem Kranzbande zusammenhängt, bis zur Nabelgrube. Hier verbindet es sich mit der obliterierten Nabelvene (sog. **rundes Band**, *lig. teres)* und verliert sich, immer schwächer werdend, in der Nabelgegend. Das runde Band und mittlere Band bilden ein zusammenhängendes Ganze, welches auch als **sichelförmiges Band** der Leber beschrieben wird.

4. Mit dem Namen **Leber-Nierenband** *(lig. hepato-renale)* bezeichnet man die, von dem rechten Leberlappen zur rechten Niere herüberspringende Bauchfellplatte*).

Fig. 383.

Durchschnitt durch den Vaterschen Divertikel des Pferdes, nach einem injicierten Präparate, natürliche Grösse. a Grosser pankreatischer Gang, b Gallengang, c Hohlraum des Vaterschen Divertikels, d, Schleimhautfalte an der Ausmündung desselben, e e Durchschnitt der auseinandergeschobenen Fasern der Muskelhaut vom Zwölffingerdarm (sie bilden einen förmlichen Schliessmuskel um a und b), f f Schleimhaut des Zwölffingerdarmes.

Fig. 384.



Leberläppchen vom Pferde. Vergr. 60. a Querschnitt der Centralvene, b anstossende Läppchen, b' Glissonsches (interlobuläres) Zellgewebe, c Querschnitt von Ästen der Interlobularvene, d Stränge der Leberzellen.

Ausser diesen Bändern dient zur Erhaltung der Leber in ihrer Lage auch noch die hintere Hohlvene und die Pfortader.

Ausführungsgang. Die Leber besitzt einen, im mässig stark aufgeblasenen Zustande, 4—5 cm langen Ausführungsgang, den **Gallengang** oder **Lebergallengang** *(ductus hepaticus, duct. choledochus)*. Derselbe wird von drei, aus den Hauptlappen kommenden Ästen gebildet und verläuft zwischen den Platten des Leberzwölffingerdarmbandes, durchbohrt handbreit vom Pylorus den Zwölffingerdarm schief und vereinigt sich an dieser Stelle mit dem grossen Ausführungsgange der Bauchspeicheldrüse. Die gemeinschaftliche

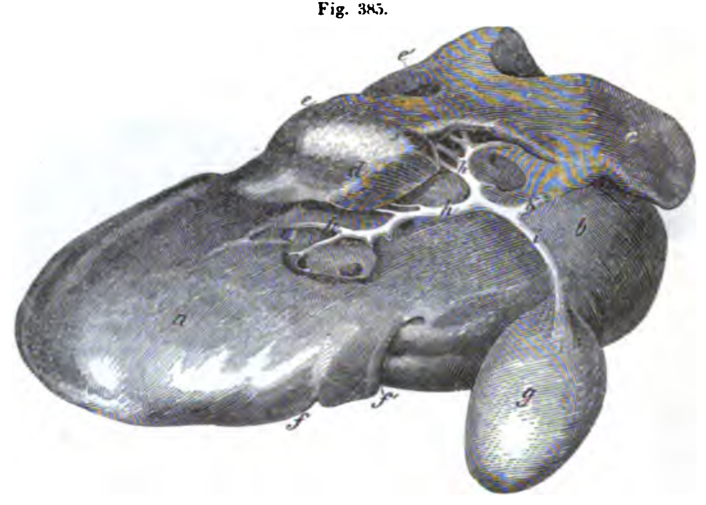
*) Vom linken Ende der Leberpforte steigt eine, zur vorderen Magenvene tretende Bauchfellfalte zum Schlundausschnitte in die Höhe, welche den linken Leberlappen völlig vom übrigen Teile der Leber abgrenzt. Es entspricht diese Duplikatur dem *Ligamentum renosum hom.*

Mündungshöhle beider Gänge wird als Vaterscher Divertikel bezeichnet. (Siehe Zwölffingerdarm.) (Fig. 384.)

In seltenen Fällen vereinigen sich die beiden Ausführungsgänge nicht, sondern münden getrennt neben einander in den Zwölffingerdarm ein; in wieder anderen Fällen vereinigen sie sich schon vor der Durchbohrung der Darmwand.

Den Überzug der Leber bildet die leicht abtrennbare Serosa. Eine Propria ist nicht vorhanden. Zuführende Blutgefässe sind zwei vorhanden: 1. Die vom Darme herkommende Pfortader (funktionelles Gefäss und 2. die von der Bauchschlagader abstammende Leberarterie, nutritives Gefäss). Die abführenden Gefässe sind die, in die Hohlvene mündenden Lebervenen.

Fig. 385.



Leber des Rindes von der Bauchfläche, a linker, b rechter, c und d Spigelscher Lappen, c Tuberculum caudatum. d Tuberculum papillare, e oberer Rand, e' Rinne für die hintere Hohlvene, f unterer Rand, f' Anfang der Nabelgrube, g Gallenblase, h h Lebergallengänge. i Blasengallengang, k gemeinschaftlicher Gallengang. (Leyh.)

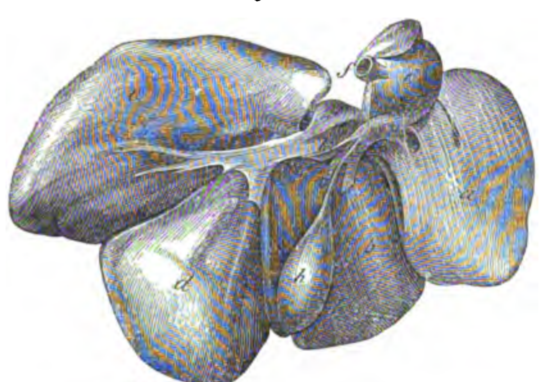
Nerven- und Lymphgefässe. Die Nerven stammen vom Vagus und vom Plexus coeliacus ab. Über ihre Endigung ist nichts bekannt. Lymphgefässe s. beim feineren Bau der Leber S. 648.

Leber der Wiederkäuer.

Die Leber (Fig. 385) liegt bei allen unseren Wiederkäuern vollständig in der rechten Nebenrippengegend. Beim Rinde reicht sie vom oberen Ende der letzten Rippe, wo sie an die Niere grenzt, bis zur vorderen Fläche der Haube herab. Sie hat, wie beim Pferde, eine schiefe Lage, so zwar, dass der obere, stumpfe Rand nach links, der untere, scharfe nach rechts sieht. Mit ihrem äusseren Rande reicht sie fast bis zum hinteren Rande der letzten Rippe. Ganz ähnlich ist es bei unseren kleinen Wiederkäuern. — Die Wieder-

käuer haben die wenigst gelappte Leber. Man kann nur zwei Lappen (rechten und linken) undeutlich unterscheiden. Die Grenze zwischen beiden bildet die Nabelgrube (f'). Der rechte Lappen besitzt eine Grube für die Gallenblase; für die hintere Hohlvene jedoch findet sich nur ein Ausschnitt am oberen Leberrande, keine Rinne an der vorderen Leberfläche. Der Spigelsche Lappen zerfällt in zwei Teile. Ein Teil ist zwischen Leberpforte und zwischen hinterer Hohlvene gelagert (d) und entspricht dem Tuberculum papillare (syn. colliculus papill.)*) des Menschen. Der übrige Teil des Spigelschen Lappens, der in der Veterinär-Anatomie in der Regel schlechtweg als Spigelscher Lappen bezeichnet wird (c), ist mit dem Tuberculum caudatum (syn. colliculus s. emi-

Fig. 386.



Die Leber des Schweines von der Bauchseite. a Rechter Lappen, b rechter Mittellappen, c linker Lappen, d linker Mittellappen, e Tuberculum caudatum, f hintere Hohlvene, e und g Spigelscher Lappen, g Tuberculum papillare, h Gallenblase, i Blasengallengang, k Lebergallengang. (Leyh.)

nentia caudat. v. radiata hom.) homolog. — Die Leber vom Schafe (besonders russischer) erscheint infolge von massenhafter Pigmenteinlagerung zuweilen ganz schwarz gefärbt (Siedamgrotzky u. A.).

Die Wiederkäuer besitzen eine, den unteren Leberrand überragende Gallenblase (*vesica fellea*) (Fig. 385, g). Sie hat eine birnförmige Gestalt, einen freien Grund, Körper und deutlichen Hals. In der Gegend des Halses münden unmittelbar von der Leber einige kleine Leber-Blasengänge (*ductus hepato-cystici*) in sie ein. (Dies ist jedoch nur beim Rinde und Hunde

*) Auch beim Pferde lässt sich dieser Teil sondern: er liegt zwischen *Lig. venosum*, hinterer Hohlvene und Pfortader. — Von vielen Vet.-Anat. wird dieser Lappen unrichtiger Weise als quadratförmiger bezeichnet, der *Lobus quadratus* liegt immer zwischen Nabelvene, Gallenblase und Gallengang und Leberpforte. Da nun bei unseren Haustieren, mit Ausnahme der Fleischfresser, die Nabelvene in der Lebersubstanz selbst verläuft, nicht wie beim Menschen an der Oberfläche derselben, so ist auch bei jenen ein deutlich gesonderter *Lobus quadratus* nicht vorhanden.

der Fall.) Der Ausführungsgang heisst Blasengallengang (*ductus cysticus*). Derselbe verbindet sich mit den Lebergallengängen (*ductus hepatici*) zum gemeinschaftlichen Gallengang (*d. choledochus*), der ungefähr 40 cm vom Pylorus entfernt die Zwölffingerdarmwand durchbohrt. Er nimmt ausnahmsweise einen grossen pancreatischen Gang beim Rinde auf. Bei der Ziege und dem Schafe ist dies immer der Fall.

Die Gallenblase besteht aus einer äusseren serösen Haut, die jedoch, soweit die Blase mit der Leber verbunden ist, fehlt, einer Muskelhaut und einer, in viele Falten gelegten, acinöse Schleimdrüsen bergenden Schleimhaut. Die Ausführungsgänge verhalten sich wie beim Pferde. Die Wandung besitzt einen Nervenplexus unter der Serosa und einen solchen in der Muscularis. Beide enthalten eingestreute Ganglien (Gerlach). Sparsame Ganglien besitzen auch die Nervenverzweigungen der grösseren Gallengefässe.

Gewicht. Die Leber mittelgrosser Rinder wiegt im Mittel 4,5 Ko.*) (ohne Gallenblase) oder $^1/_{85}$ des Körpergewichtes. Bei Schaf und Ziege bewegt sich das Gewicht zwischen 375 gr und 875 gr im Mittel oder $^1/_{53}$ des Körpergewichtes.

Die obliterierte Nabelvene schwindet nach und nach ganz, es fehlt dann ein sog. rundes Band.

Leber des Schweines.

Die Leber des Schweines Fig. 386, ist vierlappig, doch lassen sich beide Mittellappen aus der Teilung eines ursprünglichen mittleren Lappens ableiten. Der Spigelsche Lappen lässt wie beim Rinde ein Tuberculum papillare (g) und Tub. caudatum (d) unterscheiden. Die Gallenblase liegt am rechten Mittellappen und überragt mit ihrem Grunde den unteren Leberrand nicht. Wie beim Rinde fehlt an der vorderen Leberfläche die Hohlvenenrinne. Die einzelnen Lobuli sind gross und infolge des stark entwickelten interlobulären Bindegewebes sehr deutlich sichtbar. Bei keinem der übrigen Haustiere können sie im normalen Zustande so gut wahrgenommen werden. Die Gallenblase besitzt keine Leberblasengänge, im übrigen verhält sich das, die Galle ausführende Kanalwerk wie beim Rinde. Der gemeinschaftliche Gallengang mündet für sich 2—4 cm vom Pylorus in den Zwölffingerdarm ein.

Die Leber des Schweines besitzt wohl ein Lebernierenband, stösst jedoch nicht mehr an die rechte Niere. Das Gewicht der Schweinsleber beträgt 1—2,45 Kilo oder $^1/_{40}$ des Körpergewichtes. Im übrigen, wie bei den Wiederkäuern.

---

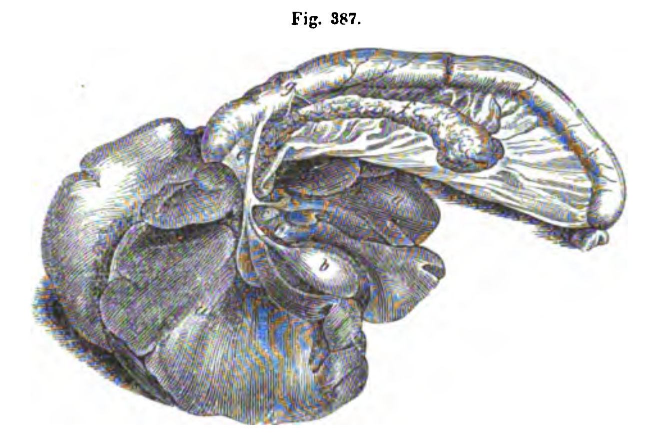
*) Diese Zahl ist die Mittelzahl von 27 Rindern, die im Mittel 825 Pfund hatten.



Leber des Fleischfressers.

Beim Fleischfresser (Fig. 387) liegt die Leber in beiden Nebenrippengegenden. Beim Hunde reicht sie links bis zur vorletzten, rechts bis zur letzten Rippe und abwärts fast bis zum hinteren Brustbeinende. Sie ist in drei Hauptlappen geteilt, von welchen der linke der grösste ist. Der Mittellappen zerfällt in 2—3 kleinere Lappen. Die ganze Leber zeigt daher 5—6 Lappen und zwar ist die Lappenbildung beim Hunde deutlicher, als bei der Katze. Der Spigelsche Lappen zerfällt ebenfalls in zwei Abteilungen, wie beim Rinde. Das Tuberc. papillare ist beim Hunde meist doppelt, bei der

Fig. 387.



Leber, Magen, Bauchspeicheldrüse und Zwölffingerdarm vom Hunde. a a Leber, b Gallenblase, c c Lebergallengänge, g Blasengallengang, e gemeinschaftlicher Gallengang, f die Bauchspeicheldrüse, d deren Ausführungsgang. (Leyh.)

Katze einfach. — Die Fleischfresser, bei welchen die Nabelvene oberflächlich an der hinteren Leberfläche verläuft, besitzen einen deutlichen quadratförmigen Lappen zwischen den Überresten der Nabelvene, der Leberpforte und der Gallenblase und deren Ausführungsgang. — Die Gallenblase liegt rechts am mittleren Hauptlappen. Sie überragt mit ihrem Grunde den unteren Leberrand etwas. Zuweilen finden sich Leberblasengänge, die in den Blasengang münden. 2—3 cm vom Pylorus mündet der d. choledochus in den Zwölffingerdarm. Beim Hunde zeigt derselbe Ausbuchtungen und verbindet sich in seiner Mitte häufig mit dem grossen pancreatischen Gang; zuweilen münden beide dicht neben einander in den Zwölffingerdarm.

Bei der Katze macht der d. choledochus in der Wand des Zwölffingerdarmes eine Ausbuchtung, in welche sich zuweilen ein sekundärer, kleiner pancreatischer Gang ergiesst. Die Mündung des pancreatischen Ganges ist bei der Katze 2—3 cm von jener des d. choledochus entfernt. Die Leber des Hundes wiegt etwa $^1/_{28}$ des Köpers.

Feinerer Bau der Leber.

Wichtig sind: 1. die eigentliche Drüzensubstanz und zwar:
a) die Leberläppchen und
b) die Leberzellen;
2. das Verhalten der Blutgefässe und
3. der Gallengänge;
4. die Stützsubstanz der Leber.

Jedes Leberläppchen wird von einer Menge, in der Hauptsache strahlenförmig um den Mittelpunkt gelagerter **Leberzellen** (Fig. 384 u. 88), gebildet. Diese Lagerung

Fig. 388.

Ein Strang von Leberzellen eines Pferdes mit Lebersklerose. Vergr. 200. a a Leberzellen, b Zellgewebe.

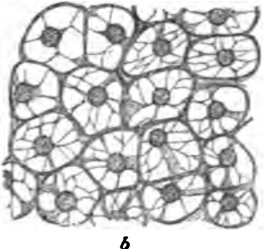
Fig. 389.

Künstliche Injektion der Gallencapillaren des Kaninchens. Aus den mit Berlinerblau injicierten Kapillaren treten feine blaue Fäden in die Leberzellen und enden hier in rundlichen knopfförmigen Ansammlungen des Farbstoffes. Nach Kupffer.

Fig. 390.









Leberzellen vom Hunde, 14 Stunden nach starker Fütterung. a Mit Glycogeneinlagerung, b und c nach Lösung desselben. Nach Heidenhain.

ist namentlich in der Mitte des Läppchens deutlich und wird undeutlicher gegen den Umkreis. Man bezeichnet die Zellreihen als **Leberzellenbalken.**

Sie sind als die Endausläufer, bezw. Endtubuli der Gallengänge zu betrachten. Bei manchen Tieren (Seehund) sind sie in der That nicht um die Zentralvene, sondern um die Interlobularvene, bezw. die Anfänge der Gallengänge in Form von Lobulis gruppiert. (Brissaud und Sabourin.)

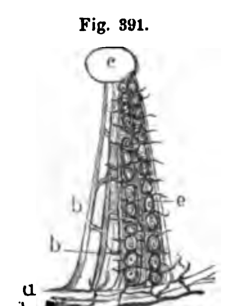
Die Leberzellen stellen eckige, vielgestaltige Zellen dar, die einen oder zwei grosse, rundliche Zellkerne mit Kernkörperchen wahrnehmen lassen. Sie liegen in den Maschen der Kapillaren und erhalten an ihren abgeplatteten Flächen von den sie berührenden Blutkapillaren hohlkehlartige Eindrücke. Es finden sich meist kleine, bei säugenden Tieren sehr grosse, oft die ganze Zelle ausfüllende Fetttröpfchen in dem

stark gekörnten Zellleibe, ausserdem feine, gelbrote Pigmentkörnchen. (Unter pathologischen Verhältnissen nimmt Fett und Pigmentgehalt oft bedeutend zu.)

Die Leberzellen zeigen grosse Unterschiede je nach dem Zustande der Thätigkeit oder Ruhe.*) Die thätige Leberzelle ist sehr scharf begrenzt, enthält weniger Pigment- aber mehr eosinophile Körnchen, besitzt netzartige Anordnung des Protoplasma und ist öfters kernlos. Sie ist kleiner als die ruhende Zelle, die Zwischenräume zwischen den Zellen sind grösser, die Kerne gleichmässig gross, oft sieht man zu Grunde gehende Kerne. Die ruhende Zelle ist grösser, gleichmässig granuliert, nicht scharf begrenzt und besitzt einen kugeligen, sehr verschieden grossen Kern, dem oft das Kernkörperchen fehlt. Pigmentkörnchen finden sich viele dabei.

Blutgefässe**). Nachdem die Pfortader sich in der Leberpforte in drei grössere Äste für die drei Hauptlappen geteilt hat, lösst sie sich in immer feinere Zweige auf, von welchen einige die einzelnen Läppchen im Kreise umziehen und als **Interlobularvenen** bezeichnet werden. Von ihnen dringt ein enges, langmaschiges Kapillarnetz zwischen die Reihen der Leberzellen und zwischen letztere selbst hinein, um sich im Zentrum des Läppchens zu der **Intralobular-** oder **Zentralvene,** zu vereinigen.

Fig. 391.



Teil eines Leberläppchens mit den Gallenkapillaren und Blutgefässen, schematisch. a Interlobularvene, b b Papillaren, die zwischen die Leberzellen eindringen und sich inmitten der Läppchen zur Zentralvene c sammeln, d interlobuläre Gallengänge, e intercelluläre Gallenkapillaren. Sie umspinnen die einzelnen Leberzellen.

Jede Leberzelle liegt mindestens an einer Seite, in der Regel an mehreren einer Kapillare an. Die Zentralvenen sind meist nur sehr kurz, etwa 1 mm lang und münden dann in Venen 2. Ordnung, die **Sublobularvenen,** die sich in die Lebervenen ergiessen. Die Äste der letzteren sind innig mit der Lebersubstanz verbunden und klaffen daher stets auf Leberschnitten. In die feineren Venenäste münden in Abständen von 1 bis $1^1/_2$ mm die Zentralvenen ein.

Die Leberarterie folgt in ihrem Hauptverlaufe der Pfortader; ihre Kapillaren versorgen die Serosa der Leber, die Gallenblase, die Gallengänge, die grösseren Pfortaderzweige und die stärkeren Bindegewebszüge. Aus ihnen bilden sich Venen, die mit den Interlobularvenen der Pfortader in Verbindung stehen. Das Kapillarnetz der Leberarterie selbst hängt mit jenem der Pfortader nur an wenig Stellen zusammen.

Gallengänge. Die Verzweigungen der Gallengänge folgen im allgemeinen jenen der Pfortader im interlobulären Bindegewebe; in den Läppchen selbst findet sich zwischen den Zellen ein Netz feinster Kanäle, **Gallenkapillaren,** welches die Zellen umspinnt und sich in die interlobulären Gallengänge ergiesst. Die Gallenkapillaren sind viel feiner, als die Blutkapillaren und berühren diese nirgends. Jede Leberzelle steht mindestens an einer Stelle mit einer Gallenkapillare in innigster Berührung. Ihr Ursprung liegt in der Zelle in Form eines rundlichen knöpfchenförmigen, erst bei der Absonderung sich bildenden Raumes, der sich mit Galle füllt und durch ein dünnes Kanälchen mit der Gallenkapillare in Verbindung tritt.

Die interlobulären Gallengänge sind mit Pflasterepithel ausgekleidet. Die grö-

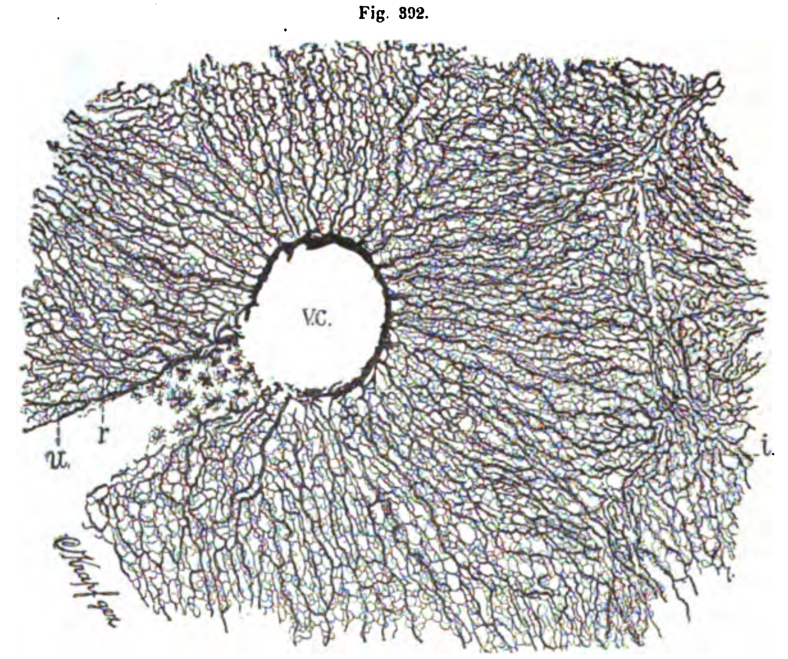
*) Vergl. Ellenberger, Physiologie der Haussäugetiere S. 538.

**) Die feinere Anordnung vergl. Rattone u. Modini. Sulla circolazione del sangue nel fegato. Arch. p. l. scienze med. Vol. XIII. fasc. 1.

beren Gallengänge haben eine Schleimhaut mit bindegewebiger Propria. Die Epithelzellen sind cylindrisch, nehmen in den feineren Gängen an Höhe ab und hören an der Grenze der Leberläppchen, wo die Gallenkapillaren beginnen, gänzlich auf. Die Cylinderepithelien sind jenen des Magens ähnlich. In der Propria der interlobulären Gallengänge finden sich Muskelfasern. An den gröberen Gallengängen trifft man eine innere Bindegewebs- und äussere Muskelschicht. Der d. choledochus, sowie die gröberen Äste, die eigentlichen ductus hepatici, besitzen zahlreiche acinöse Gallengangsdrüsen, die sich in die Gänge ergiessen. Ausserdem finden sich viele Grübchen und kleine Blindsäckchen vor. Die Schleimdrüsen der Gallengänge sind nach Sabourin unentwickelte Leberläppchen.

Bindesubstanz. Die gröberen Bindegewebszüge ziehen sich von der

Fig. 392.



Gitterfasern der menschlichen Leber.

Leberpforte, wo sie die ein- und austretenden Gefässe und Nerven als Glissonsche Kapsel umhüllen mit den Gefässen ins Innere der Leber und füllen die Zwischenräume zwischen den Läppchen, als **interlobuläres Bindegewebe** aus. Wenn letzteres reichlich vorhanden, wie beim Schweine, dann erscheinen die Läppchen deutlich gesondert, im gegenteiligen Falle (Pferd, Rind, Hund) verschmelzen sie teilweise mit einander. Das feinere, intralobuläre Bindegewebe besteht aus sog. Gitterfasern, welche ein ausserordentlich zierliches Netzwerk (Fig. 392) bilden. Oppel unterscheidet an ihnen Radiärfasern (Fig. 392, r) und die die Blut- und Lymphräume umspinnenden Fasern (Fig. 392, u).

Zwischen den Blutkapillaren der Leberläppchen, dem sie begleitenden Zellgewebe und den Leberzellen finden sich Lymphbahnen, perikapilläre Lymphräume. Sie

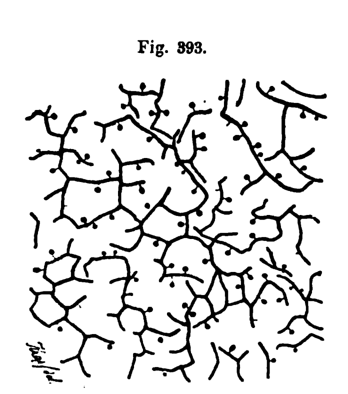
gehen in Lymphkanäle über, welche in der Wandung der Lebervenen und feineren Pfortaderzweige selbst gelegen sind, vaskuläre Lymphgefässe. Diese letzteren endlich führen in Lymphgefässe, welche die interlobulären Pfortaderäste geflechtartig umspinnen. Sie führen zum Teil in die Lymphgefässe des serösen Überzugs, zum Teil in die grossen Lymphgefässe der Leberpforte und ergiessen sich schliesslich in den Milchbrustgang.

Die Bauchspeicheldrüse. *pankreas.*

Die Bauchspeicheldrüse legt sich als acinöse Drüse in dem dorsalen Zwölffingerdarmgekröse, der Leber gegenüber an. Beim Wiederkäuer, Schwein und Hund entsteht sie aus zwei, nachträglich verschmelzenden Anlagen. (Vergl. Stoss, die Entwickelung der Bauchspeicheldrüse beim Schafe, (anatom. Anzeiger 1892.)

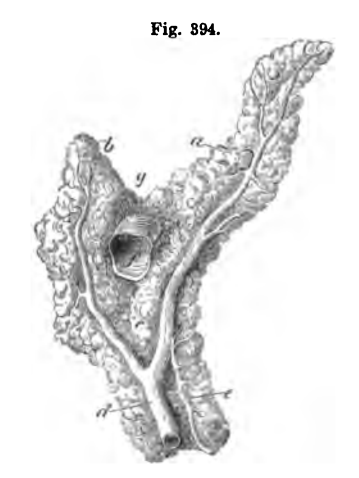
Das Pankreas besitzt einen rechten und linken Lappen *(lobus dexter et lobus sinister vel cauda pankreatis).* Derjenige Teil, der sich mit dem Zwölffingerdarm verbindet, wird als **Körper** *(caput pankreatis)* bezeichnet.

Fig. 393.



Gallenkapillaren der menschlichen Leber.

Fig. 394.



Bauchspeicheldrüse mit injicierten Ausführungsgängen. a Linker, b rechter Ast, c Stamm, d grosser, e kleiner Ausführungsgang, f Pfortader, g Ausschnitt für die vordere Gekrösarterie. (Leyh.)

Lage. Die Drüse liegt beim Pferde ganz versteckt unter den letzten Rückenwirbeln und zum weitaus grössten Teile ausserhalb des Bauchfellsackes unter den Pfeilern des Zwerchfelles. Sie umfasst mit ihren beiden Ästen die vordere Gekröswurzel und liegt mit ihrer unteren Fläche unmittelbar auf dem Grunde des Blinddarmes, der magenähnlichen Erweiterung des Grimmdarmes und dem Anfangsteile des Mastdarmes. Mit allen diesen Teilen, sowie der rechten Niere ist sie durch lockeres Zellgewebe verbunden.

Mit ihrem linken Aste erreicht sie die linke Niere und die Basis der Milz; dicht vor der vorderen Gekröswurzel wird sie von der Pfortader durchbohrt (sogen. **Pfortaderring**). Der Körper liegt in der Höhlung des zweiten Zwölffingerdarmbogens, wo die beiden Ausführungsgänge der Drüse etwa handbreit vom Pylorus entfernt, einmünden.

Infolge der Verwachsung mit der dorsalen Bauchwand, der Niere und dem Dickdarme besitzt der grösste Teil der Drüse keinen Bauchfellüberzug. Nur der, in den Zwölffingerdarmbogen sich einschiebende Körper hat einen solchen auf einer kleineren Fläche.

Farbe. Die normale Farbe der Bauchspeicheldrüse ist verschieden. Zur Zeit der Zwölffingerdarmverdauung (3—5 Stunden nach dem Fressen) ist sie blutreich und rotbraun; ausserdem besitzt sie eine gelbliche Färbung („geladenes“ und „ungeladenes“ Pankreas). Sie erreicht ein Gewicht von 2—300 Gr.

Das Pankreas des Pferdes besitzt zwei Ausführungsgänge, den **grossen pankreatischen** oder Wirsungschen **Gang** *(ductus pankreaticus major v. Wirsungianus)* und den **kleinen pankreatischen Gang** *(d. p. minor v. Santorini)*. Ersterer mündet mit dem Lebergallengang in dem Vaterschen Divertikel des Zwölffingerdarmes etwa handbreit vom Pylorus entfernt; letzterer, der viel schmäler ist, an der entgegengesetzten Wand des Darmes, aber in derselben Entfernung vom Pylorus. Beide Gänge stehen innerhalb der Drüse in Verbindung (siehe Fig. 394) und sind allseitig von Drüsenläppchen umlagert, daher äusserlich nicht sichtbar.

Bauchspeicheldrüse der Wiederkäuer.

Beim Rind liegt diese Drüse ganz rechts unter dem rechten Zwerchfellpfeiler und dem linken Sacke des Wanstes, zwischen den Platten des Zwölffingerdarmgekröses, und noch etwas den Windungen des Grimmdarmes auf. Sie tritt ganz, oder zum Teile hinter der letzten Rippe hervor und grenzt noch an die rechte Niere. Der Leber ist sie ziemlich fest angeheftet. Sie besitzt eine grösste Länge von circa 45 cm und grösste Breite von 11 cm, ein Gewicht von 320 gr (Fürstenberg) und zeichnet sich durch gelbliche Farbe aus. Sie hat in der Regel nur einen Ausführungsgang, der an dem hinteren (rechten) zugespitzten Ende der Drüse hervorkommt und in einer Entfernung von circa 50 cm vom Pylorus in den Zwölffingerdarm einmündet. Er entspricht dem kleinen Ausführungsgange der übrigen Tiere. In vereinzelten Fällen jedoch besitzt sie auch noch einen sehr kurzen aber weiten Ausführungsgang *(duct. pankreaticus major)*, der in den d. choledochus einmündet. Derselbe liegt inmitten eines, dem Gallengange dicht anliegenden Drüsenläppchens und ist in der

Regel nur vom Gallengange aus auffindbar. Bei Schaf und Ziege findet sich nur der letzterwähnte Ausführungsgang, der ebenfalls in den gemeinschaftlichen Gallengang führt.

Bauchspeicheldrüse des Schweines.

Beim Schweine ist das Pankreas ebenfalls dreilappig, liegt zum Teile im Zwölffingerdarmgekröse und mündet mit nur einem Ausführungsgange, gesondert vom d.choledochus, in einer Entfernung von 1—2 cm vom Pylorus in den Zwölffingerdarm.

Bauchspeicheldrüse der Fleischfresser.

Ihre Bauchspeicheldrüse ist in die Länge gezogen, zweilappig (vorderer und hinterer oder Zwölffingerdarmlappen) und ganz in das Zwölffingerdarmgekröse eingebettet. Die Farbe ist mehr rötlich. Beim Hunde hat sie eine Länge von über 20 cm und finden sich zwei Ausführungsgänge, von welchen der vordere, kleinere, in den d. choledochus einmündet, oder dicht neben ihm sich ergiesst, der hintere, stärkere, getrennt und 3—6 cm von ihm entfernt n den Zwölffingerdarm geht. Beide Gänge stehen aber im Inneren der Drüse miteinander in Verbindung. Bei der Katze findet sich nur der vordere Ausführungsgang *(d. pank. major)*, der in der Darmwand sich mit dem d. choledochus, 2—3 cm vom Pylorus verbindet. Zuweilen mündet er dicht neben ihm in den Zwölffingerdarm.

Histologisches: Die Bauchspeicheldrüse entwickelungsgeschichtlich rein acinös erhält später mehr tubulösen Bau, ohne jedoch geradezu als tubulöse Drüse bezeichnet werden zu können. Die Membrana propria derselben bildet eine scheinbar strukturlose Membran, der die Drüsenzellen unmittelbar aufliegen. Diese letzteren sind kegel- oder keilförmig und zeigen a) eine der Membrana propria zugewendete, scheinbar homogene oder feingekörnte, oft feingestrichelte Aussenzone, die sich in Karmin gut färbt und b) eine, dem Lumen des Acinus zugekehrte, dunkelkörnige Innenzone. Zwischen beiden Zonen liegt der Kern.

Während der ersten 6—10 Stunden nach der Futteraufnahme verkleinert sich die Innenzone, während die Aussenzone zunimmt. Die Zellen und die ganzen Acini verkleinern sich, die Zellkerne, die bei der ruhenden Drüse meist eckig sind, werden sehr deutlich, kreisrund und zeigen deutliche Kernkörperchen. Niemals treten aber diese Änderungen bei allen Acinis zu gleicher Zeit auf. Es findet demnach bei der Absonderung ein Verbrauch der körnigen Innenzone statt. Später tritt eine Wiederherstellung der Innenzone ein, während die Aussenzone sehr schmal wird und die Kerne wieder zackige Gestalt erhalten.*)

Die dünnwandigen Ausführungsgänge tragen ein hohes Cylinderepithel, mit vielen Becherzellen und einer ununterbrochenen Schicht von Ersatzzellen. In den feineren Gängen wird es niedriger und in den feinsten Endröhrchen wandelt es sich in ein plattes Epithel um. Die zarte, bindegewebige Propria der Ausführungsgänge enthält

---

*) Näheres vergl. Nicolaides „Über die mikroskopischen Erscheinungen der Pankreaszellen bei der Secretion.“ Centralblatt f. Physiol. Nr. 25, Jahrgang 1889.

keine Musklefasern. In den Ausführungsgängen finden sich zahlreiche, schlauchförmige Drüschen mit keilförmigem Epithel, die wahrscheinlich als Teile des Pankreas selbst aufzufassen sind. Die einzelnen Drüsenläppchen werden durch ein spärliches Zellgewebe verbunden.

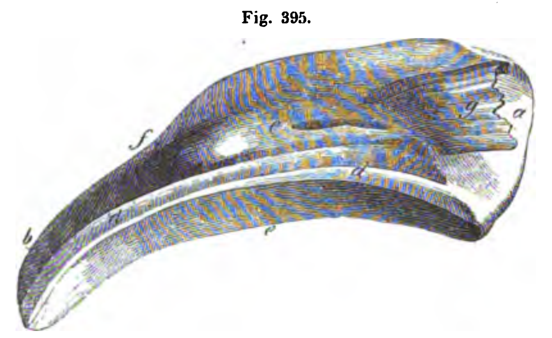
Gefässe. Ihre Verteilung ist, wie bei den acinösen Drüsen im allgemeinen. Doch scheinen einzelne Acini nicht von Blutgefässen umsponnen zu sein.

Die **Milz,** *lien, splen.* (Fig. 395.)

Die Milz ist eine sogenannte Blutdrüse und hat ihrem Baue nach die grösste Ähnlichkeit mit den Lymphdrüsen, zu denen sie auch ihrer Textur nach gestellt werden muss. Die Lage und Verbindung mit den übrigen Eingeweiden, ihre Beziehung zu Magen und Leber, sowie der allgemeine Gebrauch mögen es entschuldigen, wenn sie hier ihre Erledigung findet.

Die Milz besitzt beim Pferde eine sensenförmige Gestalt

Fig. 395.



Die Milz des Pferdes, von der Magenfläche aus, a Oberes, b unteres Ende, c Magenfläche, d d Milzrinne, e vorderer, f hinterer Rand, g Aufhängeband. (Leyh.)

mit einer lateralen, schwach konvexen Zwerchfellfläche (*superficies lateralis vel phrenica*) und einer medialen Magenfläche (*s. medialis v. gastrica*).

Ihr oberes Ende wird als Basis, ihr unteres als Spitze bezeichnet. Der vordere Rand ist eingebogen, der hintere ausgebogen; der Grundrand ist schmal und gerade. Die Ränder sind zuweilen gekerbt, ebenso zeigt die laterale Fläche zuweilen Einschnitte. Am vorderen Rande und gegen die mediale Fläche findet sich die lange flache Milzrinne (*hilus lienalis*), für die ein- und austretenden Gefässe.

Lage und Verbindung. Die Milz liegt in der linken Nebenrippengegend, zwischen dem linken Sacke des Magens und dem Rippenteile des Zwerchfelles.

Sie reicht vom oberen Ende der 17. Rippe bis zum Querfortsatze des ersten Lendenwirbels, mit dem Zwerchfelle nach unten und vorne ziehend, bis zum 10. Interkostalraume, der konkave Rand derselben entspricht etwa der Grenz

linie zwischen muskulösem und sehnigem Teile des Zwerchfelles. Der grössere Teil entspricht dem 16. und 17. Interkostalraum.

Zwei Bänder erhalten die Milz in ihrer Lage.

a. Das **Magenmilzband** *(lig. gastro-lienale)* springt vom grossen Bogen des Magens, an den eingebogenen Rand der Milz und stellt nur einen Teil des grossen Netzes dar. (s. dieses Seite 585).

b. Das **Aufhängeband,** Milznierenband, *(lig. suspensorium)* zieht sich vom linken Zwerchfellpfeiler und dem vorderen Ende der linken Niere zur Basis der Milz herab.

Farbe und Grössenverhältnisse. Die frische Milz zeigt, von aussen betrachtet, eine hechtgraue Farbe, die nach einiger Zeit, in Folge der Vertrocknung des serösen Überzuges, in eine rotbraune Farbe übergeht. Die Schnittfläche ist dunkelbraunrot gefärbt, untermischt mit einzelnen weisslichen helldurchscheinenden Punkten und weissen Streifen. Die Länge beträgt bis über 45 cm, das Gewicht bei mittelgrossen Tieren $^1/_2$—$^3/_4$ Kilo. Drei bis fünf Stunden nach der Futteraufnahme kann das Gewicht jedoch auf das Doppelte und darüber steigen, wie auch die Grösse bedeutenden Schwankungen unterliegt.

Struktur. Die Milz ist von zwei Häuten überzogen. Die äussere, die Serosa ist innig mit der *tunica propria* verbunden. (Bei den Wiederkäuern lässt sie sich leicht lösen.) Die bindegewebige *tunica propria* sendet eine Menge von Fortsätzen in die Substanz der Milz und kann deshalb auch nicht abgezogen werden.

Diese Fortsätze, die **Milzbalken** *(trabeculae lienis)* bilden ein dichtes schwammiges Maschenwerk, welches sich schliesslich zu einem sehr zarten Gerüstwerke auflöst, in dem die feineren Gewebselemente der Milz eingelagert sind. Ein Teil dsr Milzbalken führt im Inneren Arterien und bildet das sogen. Gefässscheidensystem.

Der, zwischen den Balken liegende, leicht ausstreifbare, halbweiche **Milzbrei** *(pulpa lienis)* besteht aus: α. einer weitaus überwiegenden braunroten Masse, in welche β. weissliche, rundliche Knötchen eingelagert sind, die besonders deutlich, namentlich beim Rinde (Fig. 398) einige Stunden nach der Futteraufnahme wahrgenommen und als **Malpighische Körperchen** oder lymphoide Follikel der Milz bezeichnet werden.

Milz der Wiederkäuer.

Die Milz liegt beim Rinde dem vorderen Ende des linken Wanstsackes mit ihrer medialen Fläche auf, grenzt vorwärts ans Zwerchfell und reicht vom oberen Ende der vorletzten (und letzten) Rippe nach abwärts bis zur Haube.

Ihr unteres Ende ist zuweilen nur 12 cm vom Schaufelknorpel entfernt. Nirgends überschreitet sie den Zwerchfellansatz an die Rippen. Sie hat die Form eines lang gezogenen Ovales, ist platt gedrückt und erreicht eine Länge von 50 cm und Breite von 13 cm, sowie ein Gewicht von 2 Pfund, das sich kurze Zeit nach der Verdauung noch erheblich steigern kann. Der Milzausschnitt ist nur kurz, und die Milzarterie tritt in unverteiltem Zustande in

Fig. 396.



Milz des Rindes. (Leyh.)

denselben ein. Auf der medialen Fläche und am hinteren Ende der lateralen Fläche fehlt zum Teil der seröse Überzug. Die Serosa selbst lässt sich leicht von der Propria ablösen. Das Trabekelwerk ist weit weniger stark ausgebildet.

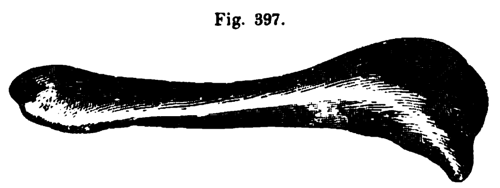
Bei Schaf und Ziege erreicht die Milz eine Schwere von 60 gr, ist weniger in die Länge gezogen, verhält sich aber im übrigen wie beim Rinde.

Milz des Schweines.

Beim Schweine ist die Milz länglich zungenförmig, fast dreieckig. Die Farbe ist mehr hellrot, die Malpighischen Körperchen deutlich abgegrenzt, das Gerüstwerk zart und sparsam. Die oberflächlichen Lymphgefässe sind sehr unregelmässig. Doppelmilzen kommen ziemlich häufig vor. Auch das Schwein besitzt den Typus der Pferdemilz.

Milz der Fleischfresser.

Fig. 397.



Milz des Hundes. (Leyh.)

Die Form der Milz ist beim Fleischfresser zungenförmig, an Stelle der Milzrinne findet sich eine schwache Leiste; Hund und Katze zeigen eine andere Bauart der Milz. (Sie besitzen den Typus der menschlichen Milz.) Sie liegt in der linken Flankengegend.

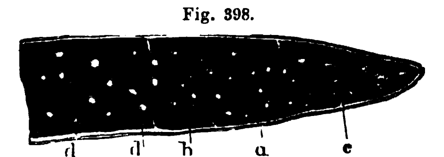
Feinerer Bau. Die Propria der Milz, sowie das Balkenwerk werden von elastischen und fibrösen Fasern gebildet, welchen bei allen Haustieren viel glatte Muskelzellen beigemengt sind. Beim Pferde bestehen die kleineren Balken

fast nur aus Muskelfasern, wesshalb die Milz sehr zusammenziehbar ist. Noch zahlreicher sind die Muskelfasern bei den Wiederkäuern. Bei den Fleischfressern ist das Balkenwerk viel weniger entwickelt.

Die malpighischen Körperchen stellen wirkliche, kleine Lymphdrüschen dar und sind scharf umgrenzt. Sie hängen wie die Beeren einer Traube an den feineren Verzweigungen der Milzarterie. Die Gefässscheide der kleineren Arterien löst sich nämlich zu einem feinen Reticulum auf, wie es sich auch in den Lymphdrüsen vorfindet, dessen Maschenräume von lymphoiden Zellen erfüllt werden. Dieses feine Netzwerk der Arterienscheide bildet auch noch im weiteren Verlaufe ein cytogenes, mit Lymphkörperchen erfülltes Gewebe, ohne dass es zur Bildung eigentlicher malpighischer Körperchen kommt. Auch im Bindegewebe der Milz lassen sich Gitterfasern von äusserster Zartheit darstellen (Oppel). Grob sind dieselben an Stelle der malpighischen Körperchen, etwas zarter in der Umgebung der Gefässe, am feinsten in der Pulpa.

Die braune Pulpa füllt alle, von den Gefässen, Malpighischen Körperchen und

Fig. 398.



Teil des Durchschnittes einer Rindermilz. a Serosa, b Propria, c Milzbalken, d Malpighisches Körperchen.

dem Balkenwerk nicht eingenommenen Räume aus und stellt ein System vielfach untereinander verbundener Stränge (oder Röhren), der sogen. **Pulpastränge** (Pulparöhren) dar. In der Achse derselben verlaufen vielfach Kapillaren.

Die Pulpastränge, den Marksträngen der Lymphdrüsen (s. diese) zu vergleichen, stellen ein, aus rundlichen Balken aufgebautes Netzwerk dar, dessen Lücken von den Venen eingenommen werden. Sie haben als Stütze ein äusserst feines Maschennetz, das überall mit dem Balkenwerke zusammenhängt. Die Maschenräume sind mit Leukocyten gefüllt, von denen viele etwas grösser, unregelmässig, rundlich gestaltet sind und als Pulpazellen bezeichnet werden. Manche schliessen rote Blutkörperchen ein, die allmählich zerfallen.

Die Gefässe treten mit den Milzbalken vom Hilus herein. Mit ihnen verlaufen Lymphgefässe und Nerven, jedoch keine Venen. (Bei Hund und Katze verlaufen Arterien und Venen in gemeinschaftlicher Scheide, Kyber). Nach mehreren Verästelungen lösen sich die Arterien pinselförmig*) auf und nehmen schon bereits kapillaren Charakter an, während die Balkenscheide sich in ein feines, schwammiges Netzwerk auflöst, dessen Maschen mit lymphoiden Zellen erfüllt werden. Diese „pinselförmigen" Arterien gehen in wirkliche, in den Pulpasträngen verlaufende äusserst zartwandige Kapillaren über, die zu den Venen führen. Die Venen selbst nehmen die Räume zwischen dem Netzwerke der Pulpastränge ein, fangen mit trichterförmigen Erweiterungen an und führen, ohne in Balken einzutreten (Pferd, Wiederkäuer, Schwein) in den Milzhilus und die Milzvene, die in die Pfortader mündet. Bei den ebengenannten Tieren finden sich nur sparsame Venenverbindungen. Beim Fleischfresser finden sich vielfach anastomosierende, kapillare Venen, welche in Stämmchen mit muskulösen Wandungen einmünden; die Venen gehen beim Hunde unmittelbar aus den kleinen Arterien hervor; Kapillaren fehlen ihm demnach.

*) *Penicilli arteriarum lienis.*

Lymphgefässe*). Man kann die Milz als eine grosse Lymphdrüse auffassen, die sich jedoch von den eigentlichen Lymphdrüsen, abgesehen von ihrem grossen Blutreichtum, dadurch unterscheidet, dass sie keine zuführenden, sondern nur abführende Lymphgefässe besitzt. Man findet tiefe Lymphgefässe in der eigentlichen Milzsubstanz und oberflächliche in den Hüllen der Milz. Die ersteren zerfallen:

a) in perivaskuläre Lymphgefässe, welche die Arterien begleiten,
b) trabekuläre Lymphgefässe, welche in dem gefässlosen Teil des Balkenwerkes verlaufen.

ad a. Die perivaskulären Lymphgefässe verlaufen mit den grösseren Arterienästen, innerhalb der hohlen Trabekel, in dem lockeren Zellgewebe, welches die Adventitia der Arterien umgiebt. Sie führen in den Hilus der Milz, wo sie mehrere grössere Räume bilden, münden in die, daselbst gelegenen Lymphdrüschen und ergiessen sich schliesslich, wie auch die übrigen Lymphgefässe, in den Milchbrustgang. Distal von der pinselförmigen Verästelung der Arterien sind keine eigentlichen Lymphgefässe mehr, sondern unregelmässige Lymphräume zu finden.

ad b. Die trabekulären Lymphgefässe laufen in der Hauptsache in der Mitte der Balken oder auch an deren Aussenseite meist zu einem, in den stärkeren bis zu drei Stämmchen und ergiessen sich in die oberflächlichen Lymphgefässe der Milzkapsel. Vor ihrer Einmündung in die letzteren sind sie korkzieherförmig gewunden. Perivaskuläre und trabekuläre Lymphgefässe stehen vielfach mit einander in Verbindung.

Über die Anfänge der tiefen Lymphgefässe der Milz herrscht noch viel Unklarheit.

Die Lymphgefässe der Milzhüllen laufen in dem subserösen Bindegewebe zwischen Serosa und Propria, sind reichlich und stark beim Pferde, Wiederkäuer und Schwein, nahezu fehlend beim Fleischfresser. Sie sind nur vom Endothel gebildet und stehen mit den trabekulären, wie perivaskulären in Verbindung.

Bei den Wiederkäuern bilden die oberflächlichen Lymphgefässe ein gleichförmiges Netz und sind feiner als beim Pferde. Bei den Fleischfressern sind sie kaum nachweisbar.

Atmungswerkzeuge.

Entwickelungsgeschichtliches: Der Anfangsteil der Atmungswerkzeuge entsteht gemeinschaftlich mit der Maulhöhle, indem die ursprüngliche Mundbucht durch den Gaumen in einen ventralen Teil, die Maulhöhle und einen dorsalen, die Nasenhöhle getrennt wird, in welch letztere auch das, zuerst nur durch die zwei flachen Riechgruben vertretene Riechorgan versenkt wird. In dem Anfange des Vorderdarmes, der Rachenhöhle, kreuzen sich Atmungs- und Verdauungswege, da die Anlage der Luftröhre und des Kehlkopfes ventral am Schlunddarme als rinnenförmige Ausbuchtung entsteht, die durch seitliche Längsfurchen vom Schlunde abgeschnürt wird und nur durch eine nasale Öffnung, den späteren Kehlkopfeingang, mit letzterem in Verbindung bleibt. Am kaudalen Ende der Luftröhrenanlage sprossen zwei lange, hohle Epithelschläuche hervor, die Hauptlappen der Lunge, die, nahezu parallel verlaufend in die Brustbauchhöhle ziehen. Das, sie umhüllende Bindegewebe befestigt sie an das ventrale Schlundgekröse. An der rechten Lungenanlage sprosst noch eine weitere, kleine, ventrale Ausbuchtung hervor, der spätere mittlere pyramidenförmige Lungenlappen.

---

*) Vgl. Kyber, Dorpat. Über Lymphgefässe der Pferdemilz. Schultzes Archiv, Bd. 8, 4. Heft, pag. 569.



Aus den einfachen Epithelschläuchen entsteht durch baumförmige Sprossenbildung mit ausgeweiteten Enden eine Drüse von alveolärem Bau.

Am Eingang in die Luftröhre bildet sich eine Anschwellung, der Kehlkopf, in dem ebenso, wie in der Luftröhrenwand selbst und deren gröberen Verzweigungen Knorpel auftreten. Die Sprossenbildung ist rechts und links ungleich, indem links meist nur drei, rechts 4—5 Äste abzweigen. Diese bilden mit ihren feineren Verästelungen den Bronchialbaum. Zu den beiden Hauptbronchien kommt bei den Artiodaktylen rechterseits noch ein unmittelbar von der Luftröhre abzweigender Ast. Das Bronchialepithel wird später Flimmerepithel.

Die Endausbuchtungen der Bronchien, die Lungenalveolen, behalten bis zum ersten Atemzug ihre drüsige Gestalt, mit anfangs cylindrischem, später pflasterförmigem Epithel. Mit dem Atmen jedoch flacht sich dieses völlig ab und bekommt endothelartige Beschaffenheit, während die vorher luftleeren Lungenbläschen nun ständig lufthaltig bleiben.

Durch ausserordentlich rasches Wachstum und die Ausdehnung bei der Atmung erhält die Lunge solchen Umfang, dass sie das Herz zum grössten Teil umfasst. Beim Fötus genau in den zusammengefallenen Brustkorb passend, wird sie durch die Erweiterung der Brusthöhle über das ursprüngliche Mass gedehnt und übt infolge dessen stets einen exspiratorischen Zug auf die Brustwand aus.

Die Hauptaufgabe der Atmungswerkzeuge ist der Austausch der Blutgase in der Lunge, d. h. Aufnahme von O in das Blut und Abgabe von CO_2 und H_2O aus demselben. Als Nebenleistungen kommen hiezu die Vermittelung des Geruches und die Stimmbildung, welche beide innig mit dem Einsaugen und Ausstossen von Luft im Zusammenhang stehen.

Folgendes sind die Teile des Atmungsapparates:

1. Nasenhöhle. 2. Nebenhöhlen der Nase. 3. Rachenhöhle. 4. Luftröhrenkopf. 5. Luftröhre. 6. Lungen. 7. Brusthöhle und deren Auskleidung.

Die **Nasenhöhlen**, *cavitates nasales v. nasi.*

Syn.: *Cav. narium.* (Fig. 400.)

Die Nasenhöhlen sind zwei geräumige, durch eine mediane Scheidewand getrennte Höhlen. Ihre knöcherne Grundlage bilden der Nasenteil der Stirnbeine, die Nasenbeine, die grossen und kleinen Kieferbeine, sowie die Gaumenbeine. Nach vorwärts werden sie durch das vordere Ende der knorpeligen Scheidewand, sowie durch Weichgebilde verlängert. In sie hinein ragen die Sieb- und Düttenbeine und zerlegen sie in Gänge.

Die knorpelig-knöcherne **Nasenscheidewand** *(septum narium cartilagineum v. cartilago septi)* ist im Pflugscharbein am Boden der Nasenhöhle eingelassen.

Ihr hinterer Teil wird von der knöchernen Vertikalplatte des Siebbeines gebildet, die sich nach vorwärts in den Knorpel der Nasenscheidewand fortsetzt. Das vordere Ende geht noch etwas über die Spitze beider Nasenbeine fort und trägt die zwei **Flügelknor-**

pel oder xförmigen Knorpel, welche die Grundlage der Nasenlöcher bilden. Der hintere Teil des Nasenscheidewandknorpels ist dünner (2 mm), als der vordere (4—5 mm). Der obere Rand trägt eine schwache Furche und ist in zwei seitliche Knorpelplatten verlängert (Fig. 109, A, n), die unter den Nasenbeinen liegen und die obere Wand der Nasenhöhle bilden. Der untere Rand ist wulstig verdickt (5, Fig. 109) (hinten 0,7, vorn 1,5 mm breit) und wird von der Furche der Pflugschare aufgenommen. Am vorderen Ende geht jederseits ventralwärts der **Stensonsche Knorpel** ab, welcher die Gaumenspalte schliesst und nur vom harten Gaumen bedeckt ist. Sein nach vorne gehender **Gaumenfortsatz** ist spitzig und überbrückt die Gaumenarterie dicht vor ihrem Eintritt in das Einschneideloch. Nach hinten zieht von ihm aus der Nasenscheidenwand entlang der **Knorpel der Jakobsonschen Röhre.** An der Übergangsstelle liegt eine laterale Furche, in welcher der Nasengaumengang nach vorne verläuft.

Die Seitenflächen des Nasenscheidewandknorpels zeigen Gefäss- und Nerveneindrücke, sind jedoch im Übrigen glatt.

Bau. Die Nasenscheidewand, aus hyalinem Knorpelgewebe gebildet, verknöchert mit zunehmendem Alter im hinteren Teile verschieden weit, ebenso verknöchert stets ein Teil des unteren Randes und wird dann sehr gefässreich. Der jugendliche Knorpel besitzt, namentlich in seinem unteren Rande und vorderen Ende, Gefässe. Die ganze Nasenscheidewand ist von einer Knorpelhaut überzogen, die vom Perioste des Keilbeins abstammt, am unteren Rande der Scheidewand deutlich gesondert bleibt, gegen den oberen Rand hin jedoch mehr oder weniger mit der Nasenschleimhaut verschmilzt.

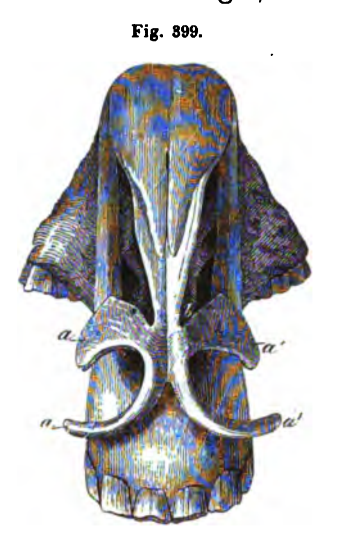
b. Der **S-förmige Knorpel** ist eine Fortsetzung der unteren Dütte nach vorn. Er besteht in einer dünnen Knorpelplatte, die sich am Grosskieferbein ansetzt, in der Höhe des 1. Backzahnes stärker wird, sich rinnenförmig zusammenlegt und eine S-förmige Biegung beschreibt. Die Aussenfläche ist ausgehöhlt, die innere gewölbt. Im ganzen 4—5 cm lang, ist sie noch von der Düttenschleimhaut überzogen, welche hier die sogenannte Flügelfalte bildet. Der Knorpel lässt sich leicht durch die Schleimhaut hindurchfühlen.

c. Die **Flügelknorpel** *(cartilagines alares)* bilden zwei halbkreisförmige Anhängsel der knorpeligen Nasenscheidewand, die an ihrer medialen Bogenkrümmung locker mit einander verbunden sind. Ausserdem werden sie durch kurze Bandfasern zuweilen mittelst

eines Gelenkes (Müller), mit der Nasenscheidewand verbunden. Jeder Flügelknorpel zeigt ein oberes und unteres Horn *(crus superior et inferior)*. Ersteres ist zu einer dreieckigen, breiten Knorpelplatte ausgezogen, letzteres bildet eine rundliche, abgestumpfte halbringförmige Knorpelspange.

d. Der **Naseneingang** *(nasi apertura, naris externa)* wird jederseits vom Nasenloche gebildet. Letzteres stellt eine halbmondförmige, bei starker Erweiterung nahezu kreisrunde Öffnung dar, die noch von der allgemeinen Decke ausgekleidet ist und deren lappenförmige Einsäumung **Nasenflügel** *(alae)* heissen. Beide Nasenflügel, der äussere (untere) und innere (obere) bilden einen oberen, mehr spitzigen Winkel, an welchen der äussere Flügel den inneren übergreift, und einen unteren stumpfen, an welchen beide Flügel ohne scharfe Grenze in einander übergehen. Die äussere Fläche beider Flügel ist von feinen Deckhaaren überzogen, zwischen welchen sich einige Tasthaare befinden. Auch die Innenfläche der Nasenflügel ist behaart. Die Haare haben aber einen starren Wuchs und eine solche Richtung, dass die des einen Flügels jene des anderen in der Verlängerung kreuzen würden. Sie entsprechen den *Vibrissae* des Menschen und haben den Zweck, Staub u. dgl. vom Eindringen in die Nasenhöhle abzuhalten. Die meist schwarz pigmentierte Innenfläche der allgemeinen Decke geht plötzlich in die rosenrote Schleimhaut der Nasenlöcher über. An der Grenze derselben und gegen den unteren Winkel zu findet sich die Ausmündung des Thränenkanales in Form eines kleinen, oft doppelten, glattrandigen, flachen Grübchens. Vom inneren Nasenflügel zieht sich die Flügelfalte nach hinten zum Sförmigen Knorpel.

Fig. 399.



Vorderes Ende der Nasenscheidewand vom Pferde mit den Flügelknorpeln. a a Rechter, a' a' linker Flügelknorpel, b vorderes Ende der Nasenscheidewand mit den seitlich sich ausbreitenden Knorpelplatten.

Eigentümlich ist dem Pferd das Vorhandensein eines falschen Nasenloches, der **Nasentrompete**. Dieselbe beginnt mit dem Nasenloche und stellt eine, seitlich von der Nasenhöhle gelegene, schlauchförmige blind endende, zeigfingerlange Hauteinstülpung dar, deren Spitze im Winkel zwischen Nasenbein und dem Nasenfortsatze des Kleinkieferbeines liegt. Auf diese Weise füllt sie den

ganzen Raum zwischen dem Nasen- und Kleinkieferbein aus. Durch eine, von der oberen Dütte abstammende, halbmondförmig ausgeschnittene Hautfalte ist sie von der Nasenhöhle getrennt*). Sie spielt die Rolle eines Staubfängers für die Atemluft, ist aber auch von Wichtigkeit für das Wiehern und die Stimme des Pferdes überhaupt.

Bau. Der innere Nasenflügel hat jederseits zur Grundlage einen Flügelknorpel, in beiden Nasenflügeln strahlen die Nasenmuskeln aus und liegen Teile des Kreismuskels der Lippen. Die allgemeine Decke an der Innenfläche des Nasenloches unterscheidet sich nur durch grössere Feinheit und spärlichen Haarwuchs von der übrigen Haut. Sie besitzt reichliche Talgdrüschen, die auf dem Durchschnitte als kleine, weisse Körnchen erscheinen. — Die Arterien stammen sowohl von Ästen der Angesichtsarterie, als auch von Endästen der Gaumenarterie. Die Venen führen in die Angesichtsvene, stehen jedoch mit dem Venennetze der Nasenscheidewand und des harten Gaumens in Verbindung. Die Lymphgefässe stehen mit den Lymphkapillaren der Nasenschleimhaut in Zusammenhang und führen zu den Kehlgangdrüsen. Die Nerven stammen vom 5. und 7. Gehirnnerven ab.

e. Die **Nasenhöhle** *(cavitas nasalis**)* besitzt eine Länge von circa 45 cm und nimmt von vorne nach hinten allmählich an Umfang zu. Die dorsale Wand, das **Nasengewölbe,** ist schwach ausgehöhlt. Die ventrale Wand, der **Boden,** ist eben. Die mediane Wand wird von der Nasenscheidewand, der Vertikalplatte des Siebbeines und der Pflugschare gebildet und ist eben; die laterale Wand endlich ist uneben und wird von Schleimhautfalten der beiden Dütten und diesen selbst eingenommen.

f. Durch die beiden Dütten zerfällt der laterale Teil der Nasenhöhle in die drei **Nasengänge**, den oberen, mittleren und unteren *(meatus nasalis superior, medius et inferior)*. Der obere Nasengang ist schmal und liegt zwischen Nasen- und Stirnbein und dem oberen Rande der Siebbeindütte. Er führt in den Nasengrund. Der mittlere ist ebenfalls sehr schmal und führt unmittelbar in die Gänge der Siebbeinzellen, und durch feine Öffnungen in die letzteren selbst. Von seinem hinteren Ende führt auch je eine enge, kaum

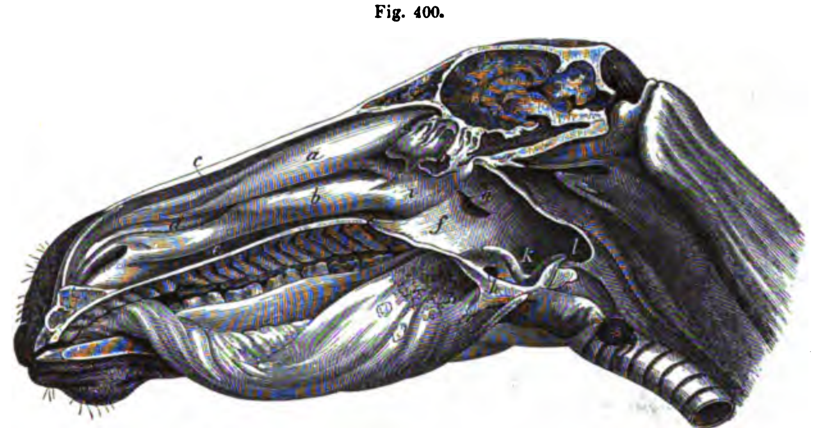
---

*) Wenn man diese Hautfalte, welche die Nasentrompete von der eigentlichen Nasenhöhle trennt, gegen den Knorpel der unteren Dütte durchschneidet, so kommt man in den vorderen Hohlraum der genannten Dütte.

**) *Cavitas narium aut.*

für eine stärkere Sonde durchgängige Spalte sowohl in die obere, als untere Dütte. Beide Öffnungen sind von der umgerollten Dütte verdeckt. Am hinteren Ende dieses Ganges mündet ferner mit einer schmalen, halbmondförmigen Spalte die Highmorshöhle ein. — Der untere Nasengang endlich ist der geräumigste, liegt zwischen dem Gaumengewölbe und dem unteren Rande der Grosskieferdütte und führt unmittelbar zu den Choanen und in die Rachenhöhle. (Von ihr aus gelangt man in gerader Linie in die Eustachische Röhre und den Luftsack.)

Fig. 400.



Rechte Kopfhälfte des Pferdes, die Nasenscheidewand entfernt. a obere, b untere Dütte. c oberer, d mittlerer. e unterer Nasengang, f geöffnete Rachenhöhle, g Öffnung der Eustachischen Röhre, h Schlundenge, i rechte Choane, k Eingang in den Luftröhrenkopf. l eigentlicher Schlundkopf. (Leyh.)

g. Der **Grund** der Nasenhöhle liegt hinten und wird hauptsächlich von den Labyrinthen des Siebbeines ausgefüllt. Ventral finden sich hier die oberen Nasenöffnungen oder Choanen*), durch die Pflugschare und Nasenscheidewand von einander getrennt. Sie haben eine ovale Gestalt und besitzen eine Länge von etwa 8 cm und eine Breite von 3,5 cm.

Die Nebenhöhlen der Nase fanden schon in der Osteologie ihre Erledigung.

h. Seitlich von der Nasenscheidewand finden sich am Boden des unteren Nasenganges und mit diesem in Verbindung stehend jederseits zwei zusammenhängende, rückgebildete, röhrige Gebilde: der Jakobsonsche Kanal und der **Nasengaumenkanal,****) *(canalis inci-*

---

*) Von χοάνη, Trichter.

**) *Ductus naso-palatinus,* unterer Nasengaumenkanal oder Stensonscher Kanal.

sivus). Letzterer beginnt mit einer spaltförmigen Öffnung in der Höhe des Hackenzahnes, zieht 1½—3 cm lang nach vorn und unten durch die Gaumenspalte und endet beim Pferde blind ohne die Maulhöhle zu erreichen. Er besitzt die Stärke einer Rabenfeder. Von der Öffnung dieses Kanales an setzt sich der **Jakobsonsche Kanal***) nach hinten neben dem unteren Rande der Nasenscheidewand bis in die Höhe des dritten Backenzahnes fort. Dort endet er blind. Er besitzt die Weite einer dünnen Schreibfeder.

Die **Stensonsche, seitliche Nasendrüse** ist ein, in der Nasenseitenwand liegender Kanal, welcher beim Pferd in der Höhe von P_3 beginnt und von hier nach hinten zieht. Die Drüse ist nach Jakobson ein Homologon der Nasendrüse der Reptilien und Vögel.

Die Grundlage des Jakobson'schen Kanales bildet ein, zu einer Röhre aufgewickelter hyaliner Knorpel, dessen vorderes Ende sich mit dem Gaumenfortsatze der knorpeligen Nasenscheidewand in der Höhe des Hakenzahnes verbindet. Innen wird diese Knorpelröhre von Schleimhaut ausgekleidet. Diese ist stark, zieht sich durch eine, oben an der Knorpelröhre gelegene Spalte von der Nasenschleimhaut ins Innere der Röhre und besitzt zahlreiche, acinöse Drüsen und Venen. Die Schleimhaut bekommt einen Ast vom Riechnerven und Fäden von dem fünften Gehirnnerven.

Die **Nasenschleimhaut** *(membrana pituitaria v. Schneideriana)*. (Fig. 109 S. 149) kleidet die Nasen- und ihre Nebenhöhlen aus, steht an den Nasenlöchern in Verbindung mit der allgemeinen Decke, an den Choanen mit der Schleimhaut der Rachenhöhle, durch die Schleimhaut des Thränenkanales mit der Bindehaut des Auges und endlich bei sämtlichen Haustieren, mit Ausnahme des Pferdes, durch den sehr engen *canalis incisivus* mit der Maulhöhlenschleimhaut. Sie ist an den verschiedenen Teilen der Nasenhöhle von verschiedener Farbe, Stärke und Textur.

Die Schleimhaut der eigentlichen Nasenhöhle und die Schleimhaut der Nebenhöhlen sind wesentlich verschieden von einander.

ad a. Die **Schleimhaut der eigentlichen Nasenhöhle** zerfällt α) in die Respirationshaut**) β) in die Riechhaut.

---

*) Oberer Nasengaumenkanal. — Manche Vet.-Anat., z. B. Gurlt und Fürstenberg, bezeichnen ihn als Stensonschen Kanal.

**) Schneidersche Membran.



Die **Respirationshaut** ist auf den vorderen Teil der Nasenscheidewand und die Oberfläche der Dütten beschränkt. Sie überzieht jedoch auch noch die vordere Hälfte der Dütteninnenfläche.

Ihre Färbung ist rosenrot, namentlich lebhaft im vorderen Teile.

Die Oberfläche Respirationshaut ist stets feucht und zeigt viele feine, punktförmige Öffnungen von acinösen Drüsen. Sie sind besonders bei katarrhalischen Zuständen am oberen Rande der Nasenscheidewand sichtbar. Am vorderen Ende finden sich ausserdem flache Grübchen*), mit Mündungen der Ausführungsgänge der, namentlich an dieser Stelle zahlreich vorhandenen Schleimdrüsen**).

Sowohl an der Nasenscheidewand, als an den Dütten bildet die Respirationshaut einen wahren Schwellkörper. An diesen Stellen erreicht sie auch ihre grösste Stärke und zeigt eine dunkelrote oder blaurote Farbe. Der **Schwellkörper** der **Nasenscheidewand*****) liegt in der Längsaxe derselben, näher dem unteren Rande, und erreicht eine Breite von 2 cm und Dicke von 5 mm. Der Schwellkörper der Nasenscheidewand besitzt weite, klappenlose Venen, die aus kleinen und verhältnismässig wenigen Arterien ihr Blut beziehen. An den stärkst entwickelten Stellen dieses kavernösen Körpers liegen die Venen in fünffacher Zahl über einander. Die Schleimhaut zur Seite des Schwellkörpers erreicht nur eine Stärke von 1—1,5 mm. Der **Schwellkörper der Dütten** ist am deutlichsten ausgeprägt am vorderen Ende und namentlich am unteren Rande der Grosskieferbeindütte. Von ganz gleicher Beschaffenheit sind zwei Schleimhautfalten, die sich von den Dütten zum medialen Nasenflügel herabziehen. Jene der unteren Dütte, die durch einen, aussen konkaven, Sförmig gebogenen Ansatzknorpel gestützt wird, zieht zum inneren Nasenflügel; jene der oberen Dütte hat ebenfalls einen schwachen Knorpel zur Grundlage, erreicht eine Stärke von 1 cm und verliert sich in der Haut des falschen Nasenloches. Sie ist häufig doppelt.

---

*) Nasendrüsen, Schwab.

**) Thatsächlich münden nur vereinzelte Drüschen in diese Grübchen, die meisten münden seitlich von ihnen und stellen demnach die letzteren selbständige Gebilde dar. Die Schleimhaut besitzt an den. mit diesen Grübchen besetzten Stellen noch einen papillösen Bau und hat geschichtetes Epithel.

***) Fuchs l. c. schlug vor, denselben als *Centrum venosum Schwabii* zu bezeichnen.

Bau. Die Schleimhaut der eigentlichen Nasenhöhle unterscheidet sich durch grössere Stärke von jener der Nebenhöhlen; ausserdem besitzt sie, soweit sie an der Oberfläche von Knochen oder Knorpeln verläuft, ein deutliches Periost oder *Perichondrium*.

Die **Riechhaut** befindet sich zum Teil an der Nasenscheidewand, zum Teil an der Aussenfläche des Siebbeinlabyrinthes und der oberen Dütte. Der Teil an der Nasenscheidewand liegt am hinteren Ende derselben und beschränkt sich auf eine, etwa 3 cm lange und 5 cm breite Stelle. Sie wird vom Siebbeinlabyrinthe ganz dem Anblicke entzogen, ist scharf von der Umgebung abgegrenzt und fällt durch ihre kräftig gelbbraune Farbe, sowie durch ihre Stärke auf. Während nämlich die umgebende Respirationshaut nur eine Stärke von 0,4 mm besitzt, hat die Riechhaut eine solche von 1 mm und darüber. Der übrige Teil der Riechhaut findet sich am Grunde des Siebbeinlabyrinthes (mediale Fläche) und an der Basis der oberen Dütte. Seine Beschaffenheit ist wie diejenige des an der Nasenscheidewand befindlichen Teiles.

Die **Schleimhaut der Nebenhöhlen der Nase** ist äusserst zart, durchsichtig und leicht vom Knochen ablösbar. Ein gesondertes Periost ist nicht nachweisbar. Die untere Hälfte der Düttenhöhle wird nicht von ihr ausgekleidet.

Nerven und Gefässe. Die Nasenschleimhaut erhält ihre Nerven vom 5. Nervenpaare (sensible) und vom 1. (Riechnerven). Erstere versehen die Respirationshaut und Nebenhöhlenschleimhaut, letztere die Riechgegend und das Jakobsonsche Organ. Die Arterien stammen von der Siebbeinarterie, Keilbein-Gaumenarterie, von der Angesichts- und grossen Gaumenarterie. Die Venen der Nasenschleimhaut haben im Wesentlichen zwei Abflussgebiete. Die, der Respirationshaut und der Nebenhöhlen (beide hängen mit einander zusammen) bilden einen einzigen, grossen Stamm, der durch das Keilbeingaumenloch geht und in die Augengehirnvene (sogen. oberer Verbindungsast) führt. Die Venen der Riechgegend führen in jene des Riechkolbens und hängen mit den Gehirnvenen zusammen. Die zahlreichen Lymphkapillaren, welche die Venenzüge begleiten, stehen nach hinten unmittelbar mit dem Subdural- und Subarachnoidealraum des Gehirnes in Verbindung, nach vorne führen sie in die Lymphgefässe des Angesichtes und gehören nunmehr zum Gebiete der Kehlgangsdrüsen. Ein Zusammenhang mit den Lymphgefässen der Rachenhöhle (Gebiet der oberen Halsdrüsen) ist jedenfalls vorhanden.

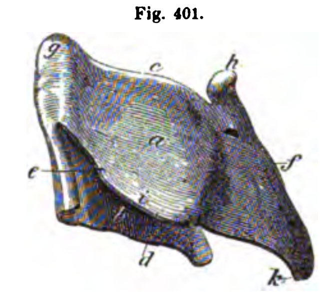
Die **Rachenhöhle** s. bei den Verdauungseingeweiden.

Der **Luftröhrenkopf**, *larynx*. Syn.: Kehlkopf.

Der Larynx liegt an der kaudalen Wand der Rachenhöhle und ist durch Bänder an beiden Hörnern des Zungenbeinkörpers befestigt. Rückwärts von ihm liegt der Anfang des Schlundes, vor ihm befindet sich die Zungenwurzel. An ihn setzt sich die Luft-

röhre an. Der Kehlkopf besitzt ein, aus fünf Stücken bestehendes Knorpelskelett. Diese Knorpel sind: der Schildknorpel, der Ringknorpel, die beiden Giesskannenknorpel und der Kehldeckel. Hierzu gesellen sich beim Schweine und Hunde noch einige kleinere Knorpel.

Fig. 401.

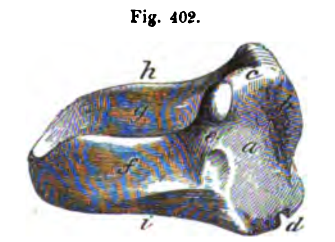


Schildknorpel des Pferdes. a Äussere Fläche der linken Knorpelhälfte, b innere Fläche der rechten Knorpelhälfte, c oberer, d unterer Rand, e Schildknorpelausschnitt, f hinterer Rand, g sog. Adamsapfel, h oberes, k unteres Horn, i Anfang des Schildknorpelausschnittes. (Leyh.)

A. Der **Schildknorpel***) *(cartilago thyreoïdea)* (Fig. 401) liegt ganz äusserlich am Kehlkopfe, stellt einen seitlich, und vorne befindlichen Halbring dar und bildet den weitaus grössten Teil der beiden Seitenwände des Kehlkopfes. Man kann ihn aus zwei rhombischen Hälften entstanden denken.

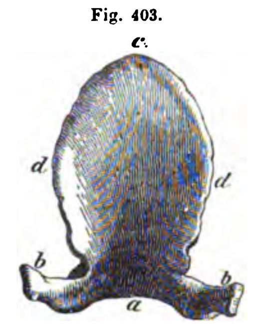
Die äussere Fläche (a) ist schwach konvex, die innere (b) entsprechend konkav; der obere (etwas nach vorne befindliche) Rand (c) zeigt nach vorne einen, in der Medianfläche des Körpers befindlichen Wulst, den sog. Adamsapfel (g) *(pomum Adami vel protuberantia laryngea)* und am hinteren Ende jederseits das knorpelige obere Horn (h) *(cornu superius hom.* An ihn befestigen sich

Fig. 402.



Ringknorpel des Pferdes von der Seite. a Platte (linke Hälite), b Kamm derselben, c oberer, d unterer Rand, e Seitenwand, (über und unter dem Buchstaben e sind die Gelenkflächen), f äussere, g innere Fläche des Ringes, h oberer, i unterer Rand desselben. (Leyh)

Fig. 403.



Kehldeckelknorpel des Pferdes von rückwärts. a Grund, b b keilförmige Knorpel, c Spitze, d d Seitenränder. (Leyh.)

die Enden der Zungenbeinhörner. An der Basis desselben findet sich eine spaltförmige Öffnung oder ein Ausschnitt, zum Eintritte des oberen Kehlkopfsnerven. — Der untere (mehr rückwärts

*) Die Bezeichnung dorsal statt hinten, ventral statt vorne, wäre hier richtiger. Ich habe die alte Bezeichnung jedoch beibehalten, weil sie denen der Menschenanatomie entspricht.

liegende) Rand (d) bildet vorne den, zwischen beiden Knorpelhälften befindlichen, dreieckigen Schildknorpelausschnitt. Die beiden hinteren Ränder (f) bilden mit dem vorigen einen, mit der Gelenkfläche versehenen Fortsatz — das untere Horn (k) *(cornu inferius hom.*)*.

B. Der **Ringknorpel** *(cartilago cricoidea)* (Fig. 402). Derselbe liegt unter dem vorigen, bildet einen seitlich etwas zusammengedrückten Ring und umfasst den ganzen Kehlkopf. (Tiefendurchmesser 7 cm, Querdurchmeser 5,5 cm im Mittel.) An ihn schliesst sich der erste Ring der Luftröhre an. Man unterscheidet an ihm den, nach vorne gelegenen Reif (f g) und und die rückwärts befindliche, verbreitete Platte (a). Der obere Rand des Reifes bildet einen medianen, flachen Ausschnitt, der untere ist einfach bogenförmig. Die Platte ist vierwinkelig, zwei obere und zwei weniger deutliche, untere Winkel. Zuweilen zieht sich der untere Teil in eine dreieckige, die hintere Wand des Luftröhrenanfanges deckende Spitze aus. Die zwei oberen Winkel tragen kleine, ovale Gelenkflächen. Zwei ähnliche, jedoch weiter auseinander stehende, finden sich unten an dem Übergange des Ringes in die Platte. Erstere dienen zur Gelenkbildung mit den Giesskannenknorpeln, letztere zur Verbindung mit dem Schildknorpel. Die hintere Fläche der Platte wird durch einen medianen Kamm (b) in zwei schwach konkave Hälften geteilt. Die übrigen Kehlkopfknorpel sind den beiden genannten angeheftet und liegen an der oberen Wand des Kehlkopfes.

C. Der **Kehldeckelknorpel** *(cartilago epiglottica)* (Fig. 403) liegt vorne und ist unter dem Adamsapfel dem Schildknorpel einwärts angefügt. Er hat die Form eines, gegen die Zunge zu umgelegten, lanzettförmigen Blattes, besitzt zwei gekerbte Seitenränder und eine deutliche, freie Spitze. An der Basis des Kehldeckels befinden sich zwei schmale, knorpelige Fortsätze, **keilförmige Knorpel,** *(cartilagines cuneiformes)*. Die vordere Fläche ist sattelförmig vertieft und besitzt an der Basis eine dreieckige Bandgrube; die hintere Fläche stellt eine konvex gebogene, flache Rinne dar. Der ganze Knorpel ist durch eine Menge feiner Öffnungen punktförmig durchlöchert.

D. Die **Giesskannenkorpel** *(cartilagines arytaenoïdeae)* (Fig. 404) sind der Platte des Ringknorpels angeheftet und bilden den hinteren Teil der oberen Kehlkopfwand. Jeder Knorpel hat eine pyramiden-

---

*) Unterer hinterer Winkel, *aut.*

förmige Gestalt. Die äussere Fläche zerfällt durch einen Knorpelkamm, der in den Gelenkwinkel ausläuft, in eine laterale (b) und hintere Abteilung (a). Die innere Fläche ist schwach konkav. Die Basis jedes Knorpels bildet drei Winkel, einen vorderen (l), einen hinteren medialen (c) und hinteren lateralen oder Gelenkwinkel (h). Die Spitze oder der Hornfortsatz *(processus corniculatus)* (k) ist nach rückwärts ausgezogen und bildet

Fig. 404.



Linker Giesskannenknorpel des Pferdes. a Obere, laterale Abteilung der äusseren Fläche, c medialer, e vorderer Rand, d Kamm an der äusseren Fläche, f g Grundränder, i medialer, h Gelenkwinkel, k Spitze, l vorderer Winkel. (Leyh.)

Fig. 405.



Der Kehlkopf und Zungenbeinkörper des Pferdes von oben. 1 Kehldeckel, 2 Giesskannenknorpel, 3 Platte des Ringknorpels. a Zungenbein-Kehldeckelband, b Schild-Kehldeckelband, c Quer-Giesskannenband, d Ring-Giesskannengelenk mit dem Kapselband und e Ring-Schildgelenk mit der Kapsel.

mit jener des anderen Knorpels eine Rinne, welche Ähnlichkeit mit dem Ausgusse einer Kanne hat (woher auch der Name). Die Spitze ist am Rande gekerbt und wie der Knorpel des Kehldeckels vielfach durchlöchert.

Textur. Der Schild- und Ringknorpel, sowie die Basis der Pyramidenknorpel bestehen aus hyalinem Knorpelgewebe. Der Knorpel des Kehldeckels, sowie die Hornfortsätze der Giesskannenknorpel bestehen aus Faserknorpel (vgl. Fig. 32). Alle Kehlkopfknorpel besitzen ein deutliches Perichondrium, das nur an jenen Stellen, wo die Kehlkopfschleimhaut unverschieblich mit den Knorpeln verbunden ist, ohne deutliche Grenze in die Propria der Schleimhaut übergeht.

Bandapparat des Kehlkopfes (Fig. 405, 406 und 407).

a. Gelenkbänder.

Sowohl die Giesskannenknorpel, als auch die unteren Hörner des Schildknorpels bilden mit der Platte des Ringknorpels je zwei kleine, freie Gelenke, die als **Ring-Schildgelenke** und **Ring-Giess-**

kannengelenke *(articulationes crico-thyreoideae* und *articulationes crico-arytaenoideae)* bezeichnet werden. Gleichnamige Kapselbänder stellen die alleinige Verbindung her.

b. Haftbänder.

α. Zwischen Zungenbein, Schildknorpel und Kehldeckel befinden sich:

1. Das **Zungenbein-Kehldeckelband** *(lig. hyo-epiglotticum).*

Fig. 406.



Kehlkopf und Zungenbeinkörper des Pferdes von vorne. 1 Schildknorpel, 2 Reif des Ringknorpels. a mittleres Zungenbein-Schildband, a Seiten-Zungenbein-Schildband. b mittleres Ring-Schildband, c Ring-Luftröhrenband. (Leyh.)

Fig. 407.



Luftröhrenkopf des Pferdes von der Seite, ein Teil des Schildknorpels ist entfernt. a Keilförmiger Knorpel, b Gieskannenknorpel, c Schildknorpel, d Giesskannen-Kehldeckelband, e Stimmsaite. (Leyh.)

Es besteht aus fettdurchwachsenen, elastischen, wenig deutlich von der Umgebung gesonderten Fasern, die vom Körper des Zungenbeines, bedeckt vom Kehldeckelmuskel, zum Kehldeckel ziehen.

2. Das **mittlere Zungenbein-Schildband** *(lig. hyo-thyreoideum medium)* stellt eine elastische Haut dar, welche den Raum zwischen der Zungenbeingabel und dem oberen Rande des Schildknorpels ausfüllt. Es läuft rückwärts jederseits

3. in die **seitlichen Zungenbein-Schildbänder** *(lig. hyo-thyreoidea lateralia)* aus, die von den Enden der Zungenbeinhörner zu den oberen Hörnern des Schildknorpels gehen.

β. Oberflächliche Bänder der Kehlkopfsknorpel.

4. Das **(mittlere) Ring-Schildband** *(lig. crico-thyreoideum medium h.)* (Fig. 406, b) liegt an der vorderen Wand der Luftröhre

und verbindet den Ring- mit dem Schildknorpel. Gleichzeitig füllt es den Ringausschnitt aus. Es ist elastisch und besitzt rechts und links zwei kräftige, elastische Verstärkungszüge.

5. Das **Quer-Giesskannenband** *(lig. arytaenoïdeum transversum)* (Fig. 405, c) besteht aus kurzen Bandfasern, die quer von einem Giesskannenknorpel zum anderen gehen. Die Faserzüge zwischen dem oberen Rande der Ringplatte und dem Grunde der Giesskannenknorpel bezeichnet Fuchs (l. c.) als mittleres Ring-Giesskannenband.

6. Das **Ring-Luftröhrenband** *(lig. crico-tracheale)* (Fig. 406, c) ist kreisförmig, elastisch und verbindet den Ringknorpel mit dem ersten Luftröhrenreifen.

7. Das **Schild-Kehldeckelband** *(lig. thyreo-epiglotticum)* Fig. 405, b) ist stark, grösstenteils elastisch und verbindet den sogen. Adamsapfel des Schildknorpels mit der Basis des Kehldeckels. — (S. hinten.)

8. Das **Giesskannen-Kehldeckelband** *(lig. ary-epiglotticum*)* (Fig. 407, d) bildet die Grundlage der Giesskannen-Kehldeckelfalte, ist elastisch und geht vom vorderen Rande der Gieskannenknorpel zu den Spitzen der keilförmigen Knorpel. (S. hinten.)

9. Das **Stimmband** oder die **Stimmsaite** *(lig. vocale* oder *lig. thyreo-arytaenoideum)* bildet die Grundlage der Schleimhautfalten, welche die Stimmritze einschliessen. Es geht jederseits vom Schildknorpel zu den Giesskannenknorpeln und ist ebenfalls elastisch.

Der **Kehlkopf als Ganzes** (Fig. 408 und 409) bildet ein erweitertes Ansatzrohr an die Luftröhre und lässt vier Wände und zwei Öffnungen unterscheiden.

Die 4 Wände sind: eine schmale vordere, zwei breite seitliche und eine viereckige hintere. Der Hohlraum des Kehlkopfes wird durch Giesskannenknorpel und Kehldeckel zum Teile geschlossen; sie bilden eine unvollständige obere Wand oder Decke. Zwischen ihnen bleibt der, vorne weite, rückwärts schmale **Eingang des Kehlkopfes** *(aditus ad laryngem)* offen. Er wird vorne vom Kehldeckel, rückwärts von den Hornfortsätzen der Pyramidenknorpel und zur Seite von den beiden Pyramiden-Kehldeckelfalten *(plicae aryepiglotticae h.)* begrenzt. In der Tiefe des Kehlkopfes (cirka 4,3 cm unter dem Kehlkopfseingange) findet sich eine, nach vorne sehr schmale**), hinten rundliche***) Spalte, die **Stimmritze**

*) Syn.: Taschenband. **) Syn.: *Glottis vocalis* (Stimmritze im engeren Sinne).
***) Syn.: *Glottis respiratoria* (Luftritze).

(glottis). Sie wird von den Giesskannen-Schildknorpelfalten oder wahren Stimmfalten *(plicae thyreo-arytaenoideae inferiores hom.)*, in welchen die Stimmbänder eingeschlossen liegen, begrenzt.

Die Stimmritze beginnt unter der Basis des Kehldeckels und endet an der Basis der Giesskannenknorpel. Sie erreicht eine Länge von etwa 6,5 cm.

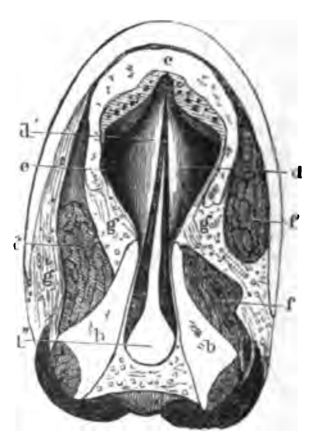
Unmittelbar vor, bezw. neben den wahren Stimmfalten findet sich jederseits der breite (beim Esel ganz enge und weiter nach vorne gelegene) Eingang in die, von der Schleimhaut gebildete, blindsackförmige, **seitliche Stimmtasche** *(ventriculus laryngis*)*. Als **mittleres Stimmsäckchen** *(sacculus laryngealis h.)* wird eine,

Fig. 408.



Kehlkopf des Pferdes von innen, die hintere Wand ist gespalten. a a Eingang in die seitlichen Stimmsäcke, b mittleres Stimmsäckchen, c c Stimmfalten. (Leyh.)

Fig. 409.



Luftröhrenkopf des Pferdes, dicht über der Stimmritze abgeschnitten ¹/₂ der natürl. Grösse. a Schildknorpel, b b Basis der Giesskannenknorpel, c Basis des Kehldeckelknorpels mit den Keilfortsätzen, d wahre Stimmfalte (Giesskannen-Schildknorpelfalte), d' d'' Stimmritze, d' vorderer schmaler, d'' hinterer breiter Teil, e Eingang in den (linken) lateralen Stimmsack, f f Durchschnittener Schildgiesskannenmuskel, g Schleimhaut und Fett.

vor der Stimmritze, an der Basis des Kehldeckels befindliche, kleinere Grube bezeichnet, die von der Stimmritze durch eine zarte, halbmondförmige Schleimhautfalte abgegrenzt wird.**)

Die ganze **Kehlkopfshöhle**, sowie die obere Wand sind von einer Schleimhaut überzogen, die an der hinteren Fläche des Kehldeckels, an der Innenfläche der Giesskannen- des Schild- und Ringknorpels dem Knorpel unverschieblich anliegt. In den lateralen

*) Syn.: Morgagnische Tasche. *Ventriculus* r. *sinus Morgagni*.

**) Dieses mittlere Stimmsäckchen ist beim Esel und Maultier stärker, aber die, darunter gelegene *Plica semilunaris* fehlt; die Kehlkopfstaschen sind hier grösser. haben aber einen engeren Eingang (Gurlt).

Stimmsäckchen, an der Vorderfläche des Kehldeckels, sowie der äusseren Fläche der Gieskannenknorpel ist sie nur locker mit der Umgebung verbunden. Die Farbe der Schleimhaut ist gelbrot, so weit aber Pflasterepithel geht, mehr weiss.

Gefässe und Nerven. Die Luftröhrenarterie ist in der Regel ein Zweig der Schilddrüsenarterie. Die Venen — gleichnamige Gefässe — führen in die *Jugularis externa*, oft (Wiederkäuer, Schwein, Fleischfresser) in die *Jug. interna*. Die reichlichen Lymphgefässe gehen zu den oberen Halsdrüsen. Die Nerven stammen beide vom Vagus. Der obere Kehlkopfsnerv vermittelt die Sensibilität, der untere (sog. Stimmnerv) die Bewegung der eigentlichen Kehlkopfsmuskeln.

Muskeln des Kehlkopfes. (Fig. 410 und 411.)

Die Muskeln des Kehlkopfes liegen in einer äusseren und einer inneren Gruppe, letztere grossenteils vom Schildknorpel bedeckt. Erstere sind in der Hauptsache Erweiterer des Luftöhrenkopfeinganges oder der Stimmritze, letztere Verengerer derselben. Alle sind gepaart.

A. Äussere Gruppe.

Der **Ring-Schildmuskel,** *musc. crico-thyreoideus hom.* (Fig. 411, c.)

Franz.: *Crico-thyroïden.*

Es ist dies ein kurzer breiter Muskel, der am vorderen Rande und seitlich vom Ringknorpel entspringt und am unteren Rande, sowie an der äusseren Fläche des Schildknorpels endet.

Physiologisches. Er erweitert die Stimmritze. Seine Nerven stammen nicht vom 10. Kopfnerven, sondern vom 1. Halsnerven.

2. **Hinterer Ring-Giesskannenmuskel,** *musc. crico-arytaenoideus posticus hom.* (Fig. 410, b.)

Syn.: Hinterer Ring-Pyramidenmuskel. Franz.: *Crico-aryténoïdien postérieur.*

Er entspringt mit dem der anderen Seite am Kamm und der hinteren Fläche der Ringplatte und endet sehnig und fleischig am Gelenkwinkel und dem Kamme der Gieskannenknorpel.

Physiologisches. Er ist der hauptsächlichste Erweiterer der Stimmritze und Spanner der Stimmsäcke. Bei jeder Einatmung erzeugt er eine Erweiterung der Stimmritze. Seine Lähmung giebt Veranlassung zum Rohren. Seine Nerven stammen vom Stimmnerven (X).

3. Der **Seiten-Schildgiesskannenmuskel,** *m. thyreo-arytaenoideus lateralis.*

Ein kleiner, kaum federkielstarker, meist fehlender Muskel, der hinter der Öffnung für den oberen Kehlkopfsnerven am Schildknorpel entspringt und an der Leiste des Giesskannenknorpels endet (Günther).

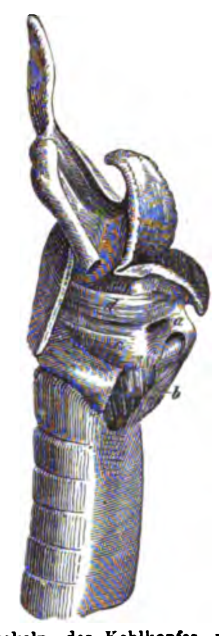
Zieht den Giesskannenknorpel nach aussen und erweitert die Stimmritze.

B. Innere Gruppe.

4. **Seiten-Ring-Giesskannenmuskel,** *musc. crico-arytaenoideus lateralis hom.* (Fig. 410, c.) *crico-aryténoidien latérad.*

Derselbe entspringt, bedeckt vom Schildknorpel, seitlich am oberen Ringknorpelrande und endet am Gelenkwinkel und dem Kamme der Giesskannenknorpel.

Fig. 410.



Muskeln des Kehlkopfes vom Pferde, ein Teil des Giesskannenknorpels ist entfernt. a Quer-Giesskannenmuskel, b hinterer Ring-Giesskannenmuskel, c Seiten-Ring-Giesskannenmuskel, d Schild-Giesskannenmuskel. (Leyh.)

Fig. 411.



Muskeln des Kehlkopfes vom Pferde. a Zungenbein-Kehldeckelmuskel, b Zungenbein-Schildmuskel, c Ring-Schildmuskel. (Leyh.)

Er verengert die Stimmritze und öffnet den Zugang in die seitliche Stimmtasche. Nerven: Stimmnerven (X).

5. **Schild-Giesskannenmuskel,** *musc. thyreo-arytaenoideus superior et posterior h.* (Fig. 410, d.)

Syn.: Schild-Pyramidenmuskel, Schwab. Vorderer und hinterer Schildgiesskannenmuskel. Franz.: *Thyréo-aryténoïdien.*

Er entspringt mit dem der anderen Seite zusammenstossend auf der Innenfläche der Vereinigungswinkel beider Platten des Schildknorpels, ist von den letzteren fast gänzlich bedeckt und wird durch die, zwischen ihm nach aussen durchtretende seitliche Stimmtasche in zwei Abteilungen getrennt:

a. Die vordere Abteilung*) läuft über den Keilfortsatz des Kehldeckels und vor der Stimmtasche nach auf- und rückwärts und endet teilweise am Kamme des Giesskannenknorpels, geht aber mit seinen oberflächlichen Muskelbündeln vermittelst eines eingeschalteten, medianen Sehnenstreifes gürtelförmig unmittelbar in die entsprechende Abteilung des Muskels der Gegenseite über.

b. Die hintere Abteilung**) zieht sich, teilweise bedeckt vom Ringknorpel und dem Ring-Giesskannenmuskel, hinter der Stimmtasche hinweg und endet am Kamme des Giesskannenknorpels.

Physiologisches. Der Muskel zieht den Giesskannenknorpel in den Kehlkopfeingang und verengert die Stimmritze. Die vordere Portion schliesst die seitliche Stimmtasche. Nerven: Stimmnerve (X).

6. **Quer-Giesskannenmuskel,** *musculus arytaenoideus transversus hom.* (a, Fig. 410.)

Syn.: Pyramidenmuskel des Kehlkopfes, Schwab. Franz.: *Aryténoidien.*

Derselbe ist paarig und von dreieckiger Form. Er bedeckt die obere Fläche des Giesskannenknorpels, entspringt an dem Kamme des Giesskannenknorpels, läuft in transversaler Richtung und verbindet sich durch einen undeutlichen Sehnenstreif in der Medianlinie mit dem der anderen Seite.

Physiologisches: Beide zusammen nähern die Giesskannenknorpel einander.

Die **Luftröhre,** *trachea.*

Syn.: Drossel, Gurgel, Kehle, *arteria aspera.* (Fig. 412.)

Die Luftröhre ist ein häutig-knorpeliger Kanal, der vom unteren Ende des Luftröhrenkopfes zu den Lungen führt. Zu letzteren steht sie in derselben Beziehung, wie die Drüsenausführungsgänge zu den Drüsen. Dicht vor den Lungen teilt sie sich beim Pferde in die beiden Luftröhrenäste oder Hauptbronchien, je einer für einen Lungenflügel bestimmt.

Lage. Die Luftröhre liegt unmittelbar vor dem langen Halsbeuger und ist durch lockeres Zellgewebe mit der Umgebung verbunden. Ventral liegen ihr die Brustzungenbein- und Brustbeinschildmuskeln sowie die Brustbeinkiefermuskeln an; dorsal, und im weiteren Verlaufe mehr links, der Schlund. Zwischen den beiden ersten Rippen tritt sie in die Brusthöhle, läuft zwischen den Blättern des vorderen Mittelfelles und zwar unter dem Schlunde und über den Hauptverästelungen der vorderen Aorta bis zum fünften Rückenwirbel, wo sie sich in die zwei Bronchien teilt.

Form. Sie stellt einen, dorso-ventral ziemlich stark ab-

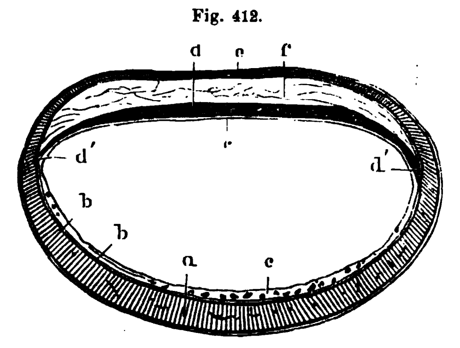
*) Vorderer Schildgiesskannenmuskel, *aut.*

**) Hinterer Schildgiesskannenmuskel, *aut.*

geflachten Hohlcylinder mit dorsaler und ventraler Wand und zwei abgerundeten, stumpfen Seitenrändern dar. Die ventrale, gewölbte Wand ist durch die hier gelagerten Knorpel starr; die dorsale Wand ist mehr eben und, weil hier die Knorpel grossenteils fehlen, nachgiebig, was für den, an der dorsalen Wand verlaufenden und in seiner Weite beim Abschlucken sehr wechselnden Schlund von Bedeutung ist. Die ganze Luftröhre erreicht eine Länge von 85 cm, hat im Mittel eine Breite von 7 cm und Tiefe (Durchmesser dorsal-ventral gedacht) von 4,7 cm. Die Stärke ihrer sämtlichen Wandungen beträgt 5 mm.

Am Eintritt in die Brusthöhle verschmälert sie sich etwas (6 cm), ebenso ist sie am Anfang etwas schmäler, als in der Mitte

Fig. 412.



Querschnitt durch die Luftröhre des Pferdes. Natürliche Grösse. a Ein Luftröhrenknorpel, b b Perichondrium, c c Schleimhaut, d Muskelhaut, d' d' Anheftung derselben. Der Knorpel besitzt an der Anheftungsstelle eine schwache Gräte, e Querband, f lockeres Zellgewebe zwischen Querband und Muskelhaut.

des Halses. (Bei einem mittelgrossen Pferde hatte sie oben und am Brusteingang 5,5 cm; in der Mitte des Halses 6,5 cm). Kurz vor der Teilung zeigt die Trachea zwei Seitenflächen und linkerseits häufig einen schwachen, von dem Aortenbogen herrührenden Eindruck.

Bau. Die ganze Luftröhre (Fig. 413) besteht aus einer Reihe von Knorpeln und deren Bändern, einer Muskelhaut und einer Schleimhaut.

a. Die 48—56, aus hyalinem Knorpel bestehenden **Knorpelringe** liegen in der ventralen Wand und stellen unvollständige Reifen dar. Ihre dorsalen, verbreiterten, selten geteilten Enden bilden nur noch einen Teil der dorsalen Wand der Luftröhre und besitzen häufig feine Öffnungen für eindringende Blut- und Lymphgefässe, sowie für Nerven. Die nasalen Ränder der Knorpel decken

die caudalen der nächst höheren Knorpelreifen dorsalwärts dachziegelförmig, an der ventralen Wand ist dies jedoch nicht der Fall. Unmittelbar vor der Teilung sind der dorsalen Wand einige selbständige, unregelmässig viereckige Knorpelplatten aufgelagert. Öfters findet man zwei Knorpel teilweise mit einander verbunden. Der erste Luftröhrenknorpel ist breiter als die übrigen und vom Ringknorpel umfasst (Fuchs). Sämtliche Knorpelplatten sind von einem deutlichen Perichondrium überzogen.

Die einzelnen Knorpel sind unter sich durch die, an elastischen Fasern reichen **Zwischenknorpelbänder** *(lig. interannularia)* verbunden. An der Dorsalwand werden die Halbringe durch das fibröse **Querband** *(membrana transversa)* zusammengehalten.

Die richtige Vorstellung von dem Verhältnis der Knorpelringe zu diesen Bändern macht man sich, wenn man annimmt, die äussere Wand der Luftröhre wäre von einer derben, fibrös-elastischen Membran gebildet, in welche die Knorpelreifen eingelagert wären. Der, an der Dorsalwand der Luftröhre frei bleibende Teil dieser fibrös-elastischen Membran bildet nun dieses Querband, der übrige Teil das Perichondrium und die Zwischenbogenbänder.

b. Die **Muskelhaut** liegt an der dorsalen Wand der Luftröhre, erreicht eine Dicke von 1,5—2 mm und ist aussen sehr locker mit dem Querbande, einwärts fester mit der Schleimhaut verbunden. Die organischen, querverlaufenden Muskelfasern verbinden sich innen mit dem Perichondrium an der Stelle der Seitenränder der Luftröhre.

Müller fand in zwei Fällen an dem Seitenrande der Luftröhre einen kleinen Muskel, der in einem Falle vom 3. Ringe rechterseits mit einer kurzen Sehne seinen Anfang nahm, sich in einen ca. $2^1/_2$ Zoll langen Muskelbauch umwandelte und am nasalen Rande des 10. Ringes mit einer dünnen Sehne endete. Im zweiten Falle lag der Muskel auch rechts und nahm seinen Ursprung vom rechten unteren Winkel der Platte des Ringknorpels mit kurzer Sehne, die sich in einen 4 Linien breiten, rundlichen Muskelbauch umwandelte, welcher in der Gegend des 13. Luftröhrenringes im Zellgewebe endete.

c. Die **Schleimhaut** endlich ist in feine Längsfältchen*) gelegt und zeigt, namentlich an der ventralen Wand, eine Menge nadelstichgrosser Drüsenmündungen.

Die Schleimhaut ist nur locker mit den Knorpeln, innig dagegen mit den Zwischenknorpelbändern verbunden und besitzt eine gelblichweisse, bei stärkerem Blutgehalt etwas rötliche Farbe.

Die Gefässe der Luftröhre stammen hauptsächlich von der Carotis communis ab, die Nerven von Vagus und Sympathicus. Die zahlreichen Lymphgefässe bilden eine doppelte Lage. Die ober-

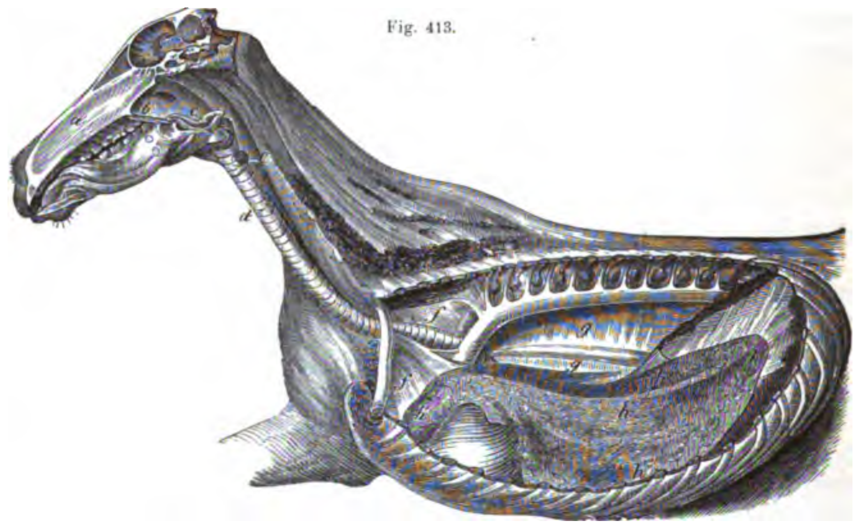
---

*) Diese Faltenbildung ist in der Textur begründet und wird durch, der Aussenfläche der Schleimhaut anliegende, elastische Faserbündel erzeugt. Leisering.

flächlichen, der Länge nach verlaufenden, liegen noch in der Propria der Schleimhaut, die tiefen, mit mehr quer verlaufenden Zügen liegen in der Submucosa. Von ihr gehen Äste durch die ventrale Wand und durch die Knorpel nach aussen.

Die **Lungen**, *pulmones*.

Alle unsere Haustiere besitzen einen rechten und linken Lungenflügel. Sie liegen in den entsprechenden Brustfellsäcken und sind durch die Bronchien, durch die grossen Gefässstämme, sowie durch das hintere Mittelfell in der Brusthöhle befestigt. Ihre Oberfläche



Übersicht der Atmungswerkzeuge beim Pferd. a Nasenscheidewand, b rechte Choane, c Luftröhrenkopf, d Luftröhre, e Schilddrüse, f f vorderes Mittelfell, g g hinteres, oberes Mittelfell, h linke Lunge, h' vorderer Lappen, h'' Spitze, h''' stumpfer Rand, h'''' scharfer Rand laterale Abteilung). (Leyh.)

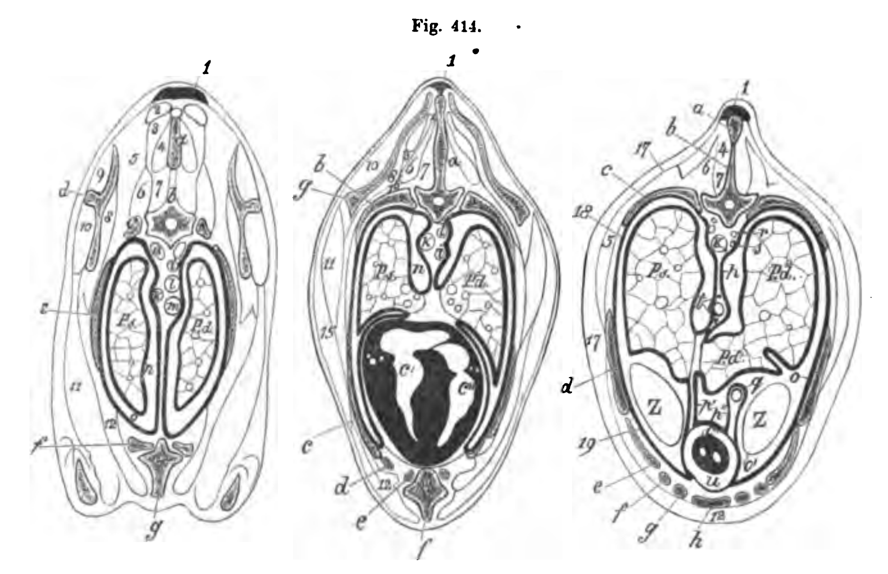
liegt den Wandungen der Brusthöhle, dem Zwerchfell und dem Herzbeutel unmittelbar an. Zwischen der Lungenoberfläche und der Oberfläche dieser Teile ist eine unmessbar dünne Feuchtigkeitsschichte, welche die zugekehrten Flächen der serösen Häute benetzt und das Gleiten der Lunge an den Rippenwandungen ohne Reibung ermöglicht.

Auf dem Umstande, dass die Lungen der Brusthöhle luftdicht wie in einem Vacuum eingefügt sind, beruht die Möglichkeit der Erweiterung derselben. Die äussere Luft strömt in demselben Verhältnis in die Lunge ein, als sich die Brusthöhle erweitert. Lässt man von aussen durch eine künstliche Öffnung in der Brustwand Luft in einen Brustfellsack einströmen, so fällt die Lunge zusammen und vermag sich nicht mehr zu füllen, wenn gleich die Brusthöhle sich nach wie vor erweitert; da nun der Luftdruck im Brustraum so gross ist, wie im Innern der Lunge.

F o r m. Die gesamte Lunge hat im aufgeblasenen Zustande die Form einer unregelmässig dreiseitigen, nach vorne umgebogenen Pyramide, an der man ein v o r d e r e s und h i n t e r e s E n d e, d r e i F l ä c h e n und d r e i R ä n d e r unterscheiden kann.

Das v o r d e r e E n d e oder die **Spitze***) liegt dicht hinter der ersten Rippe; das hintere Ende ist abgerundet und steht hier jeder Lungenflügel durch ein **Lungenzwerchfellband** *(lig. pulmonale h.)*,

Fig. 414.



Querschnitt durch den Brustkorb eines gefrorenen Pferdes. (Nach Sussdorf.)
I. in der Höhe des 3., II. in der Höhe des 5. und III. in der Höhe des 8. Rückenwirbels.

Fig. . Ps. linke. Pd. rechte Lunge; die schwarze Linie ist das Brustfell; zwischen beiden zungenförmigen Lappen steigt das vordere Mittelfell herab. a proc. spinos des 2. Rückenwirbels, b 3. Rückenwirbel, c 4. Rippe, d Schulterblatt, e 3. Rippe, f 4. Rippenknorpel, g Brustbein, h Ellenbogenbein, i Schlund, k Aorta, l Luftröhre, m vordere Hohlvene, o *Pleura costalis,* p vorderes Mittelfell. 1—12 Querschnitte von Muskeln.

Fig. II. Ps. linke, Pd. rechte Lunge, C′ linke, C″ rechte Herzkammer. a 5. Rückenwirbel, b 6. Rippe, c 5. Rippe, d 5. Rippenknorpel, e 6. Rippenknorpel, f Brustbein, g Schulterblatt, h *nerv. sympathicus.* Das Übrige wie Fig I.

Fig. III. P.d. pyramidenförmiger Lungenlappen, p hinteres oberes, p′ hinteres unteres Mittelfell, p″ Hohlvenenplatte. Z. Zwerchfell, C.′ Herzspitze. a 7., b 8. Rückenwirbel, c 8. Rippe, d 7. Rippe, e 8. Rippenknorpel, f 9. Rippenknorpel, g 10. Rippenknorpel, h Brustbein, q hintere Hohlvene, r ungepaarte Vene, s Milchbrustgang, t Vagus u. Herzbeutel.

welches sich von der medialen Abteilung des scharfen Randes zum Zwerchfellspiegel zieht, mit dem Zwerchfell in Verbindung. Jene Stelle der Lunge, an welcher die Bronchien ein-, und die Blutgefässe ein- und austreten, wird als **Lungenwurzel** *(radix pulmonis)* bezeichnet. Die g e w ö l b t e R i p p e n f l ä c h e *(superficies costalis)* ist die grösste und liegt der Rippenwand seitlich und oben an. An den herausgenommenen und zusammengefallenen Lungen liegt sie

*) F r a n c k verlegte die Spitze nach hinten gegen das Zwerchfell.

ganz nach oben. Die Herz-Zwerchfellfläche *(superficies cardiodiaphragmatica)* bedeckt das Herz- und Zwerchfell und ist ausgehöhlt. Sie liegt medial und unten und stellt die Basis der Pyramide dar. Die mediane Fläche ist nur schmal, jener der entgegengesetzten Lunge zugekehrt und verwischt sich bei der herausgenommenen und zusammengefallenen Lunge. Sie zeigt an der linken Lunge nach vorne eine flache Rinne zur Aufnahme des Schlundes; an der rechten Lunge eine schwächere, oft ganz verwischte, für den Aortenbogen.

Ränder. Der obere, stumpfe Rand *(margo obtusus)* ist flach gewölbt und liegt beim lebenden Tiere unter den Rippenwinkeln. Der untere, scharfe Rand begrenzt die Lunge nach

Fig. 415.



Verästelung des Bronchialbaumes in der Lunge eines 3 cm langen Schweineembryo.

abwärts und zeigt vereinzelte, schwache Einkerbungen. Er biegt am hinteren Ende der Lunge medial um. An der linken Lunge wird er hinten gegen den linken Hauptbronchus zu stumpf, bei der rechten Lunge setzt er sich scharf auf den pyramidenförmigen Lappen fort. Der vordere Teil des scharfen Randes, bildet einen halbkreisförmigen Bogen und trennt den vorderen Lungenlappen jederseits vom Hauptlappen.

Lappung. Die Pferdelunge zeigt unter den Lungen der Haussäugetiere die einfachste Lappung. Die linke Lunge besteht aus einem vorderen oder **Spitzenlappen***) und hinteren oder **Hauptlappen**, die rechte Lunge hat ausser dem vorderen und Hauptlappen noch einen **pyramidenförmigen, mittleren Lappen.** Die Spitzenlappen sind klein, liegen seitwärts und vor dem Herzen; die Hauptlappen machen weitaus den grössten Teil der Lunge aus und liegen rückwärts. Der pyramidenförmige Lappen liegt in der medialen Abteilung des rechten Brustfellsackes und ist grossenteils durch das, auf ihn überspringende Lungenfell mit dem Hauptlappen der rechten Lunge verbunden.

Die gesunde, blutleere Lunge hat eine blass gelbrote Farbe, die öfters bei alten Pferden schwärzlich pigmentiert erscheint. Je

*) Syn.: Zungenförmiger Lappen.

nach dem Blutreichtum wird sie dunkel- bis schwarzrot. Gesunde Lungen fallen nach der Herausnahme aus der Brusthöhle zusammen. Die gesunden Lungen von Tieren, die geatmet haben, schwimmen im Wasser. Die Lungen von Tieren, die noch nicht geatmet haben, sind braunrot, haben eine derbe, drüsige Schnittfläche und sinken im Wasser unter.

Grössenverhältnisse. In Bezug auf die Schwere der Lungen ist es von grossem Einfluss, ob die Lungen blutleer (von Tieren stammen, die durch Verblutung starben) oder bluterfüllt sind. Die Lungen 262 Kilogr. schwerer, verbluteter Anatomiepferde wogen im Mittel 4,04 Kilogr.; jene von grösseren Kolikpferden 6 Kilogr. Die rechte Lunge verhält sich zur linken wie 4 : 3. Die Lungen mittelgrosser Pferde fassen ungefähr 15 Liter Luft.

Bau der Lungen. Die Masse der Lungen wird aus dem serösen Überzug, aus den Bronchien und deren Verzweigungen, aus den Blutgefässen, Lymphgefässen, den Nerven und dem Zellgewebe hergestellt.

Der Visceralteil des Brustfelles überzieht beide Lungen und wird so weit als **Lungenfell** *(pleura pulmonalis)* bezeichnet. Nur eine kleine Stelle der Lungenwurzel entbehrt des Lungenfellüberzuges. Durch eine dünne Schichte subserösen Zellgewebes ist sie von der eigentlichen Lungensubstanz getrennt und unschwer abzupräparieren.

Bronchien. Die Bronchien haben an ihrem Anfange eine Weite von etwa 4,7 cm rechts und 4 cm links und teilen sich jederseits schon nach einem Verlaufe von 2 cm und dicht vor ihrem Eintritt in die Lungen. Zunächst bekommt jeder vordere Lungenlappen einen Ast. Der Hauptbronchus jeder Lunge läuft längs des stumpfen Randes nach rückwärts und giebt Seitenzweige ab, die sich dichotomisch verästeln und hierbei immer feiner werden. (Fig. 415.) Die Bronchien sind anfangs noch wie die Luftröhre gebildet, doch belegen die unregelmässig viereckigen Knorpelplatten das Rohr von allen Seiten, ebenso bilden die organischen Muskelfasern eine förmliche Ringfaserlage. Je kleiner die Bronchien werden, um so unregelmässiger und sparsamer werden die Knorpelplatten und schliesslich, bei etwa 0,5 mm Durchmesser, fehlen sie ganz.

Aus den feinsten Bronchien gehen die Alveolargänge hervor, welche sich trichterförmig erweitern. Um diesen erweiterten Raum, das *infundibulum*, sind in verschiedener Anzahl die, den Drüsenacinis entsprechenden, mit blossem Auge noch sichtbaren Lungenbläschen, *alveoli*, gelagert; sie bilden mit dem *infundibulum* ein primäres Lungenläppchen; mehrere solcher setzen ein sekundäres Läppchen

zusammen; diese bilden noch gröbere Lappen u. s. f. Die Lappen werden durch das interlobuläre Bindegewebe, welches bei den verschiedenen Tieren sehr ungleich entwickelt ist, zusammengehalten.

Mit den Bronchien verlaufen die Blutgefässe, Lymphgefässe und Nerven. Erstere stammen von der Lungenarterie (funktionelles Gefäss) und Luftröhrenschlundarterie (nutritives Gefäss). Die Venen führen als Lungenvenen mit 7—9 Stämmen zur linken Vorkammer. Die Lymphgefässe s. im II. Band. Die, reichliche Geflechte bildenden Nerven stammen vom Vagus und Sympathicus.

Atmungswerkzeuge der Wiederkäuer.

1. Nasenhöhle. Beim Rinde verhält sich die Nasenschleimhaut im allgemeinen, wie beim Pferde. Die eigentliche Nasenschleimhaut ist durch ein gestrecktmaschiges, arterielles Wundernetz ausgezeichnet. Auch hier befindet sich an der Scheidewand ein Schwellkörper (Fig. 124, 7) von 5 mm Dicke. Derselbe beginnt schon sehr stark am unteren, scharfen Rande der Pflugschare. Der Schleimhautüberzug der Dütten ist weit dünner. Der Boden der Nasenhöhle wird jederseits durch einen, der Länge nach verlaufenden Schwellkörper (Fig. 124 und 125, 5), der einen Knorpel zur Grundlage hat, in eine laterale und mediale Abteilung gebracht. Dieser Knorpel, welcher bis zur Höhe des fünften Backzahnes reicht, stammt vom Ansatzknorpel der unteren Dütte ab. Der Ansatzknorpel selbst ist gross und zweiästig, hängt mit den Flügelknorpeln zusammen und bildet gemeinschaftlich mit der oben erwähnten Knorpelplatte der Nasenscheidewand den Seitenverschluss der Nasenhöhlen zwischen Nasenbein und Nasenfortsatz des Kleinkieferbeines.

Beim Rinde verknöchert im höheren Alter der Nasenknorpel weit nach vorwärts und auch an seinem vorderen Ende. In der Nähe seines oberen Randes und im vorderen Drittteil (Fig. 124, 1) besitzt er jederseits einen Kamm. Sein oberer Rand giebt nach beiden Seiten eine breite Knorpelplatte ab (Fig. 124 und 125, Fig. 416, 3), welche die Nasenbeine nach vorne ergänzt und eine nachgiebige Decke für den vorderen Teil der Nasenhöhle darstellt..

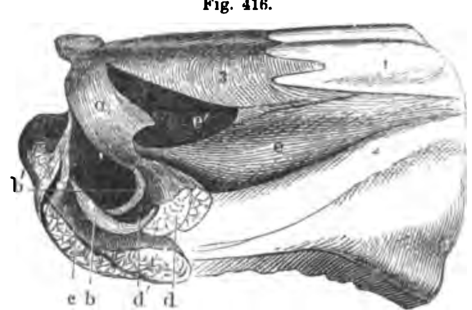
Die Nasenlöcher des Rindes (Fig. 416) sind klein, liegen am Rande des Nasenspiegels und besitzen wulstige Ränder. Eigentümlich verhalten sich die Flügelknorpel. Es ist nur das obere Horn vorhanden, das untere fehlt. Mit dem lateralen Ende desselben verbindet sich ein ankerförmiger Knorpel, der tief in den äusseren Nasenflügel zu liegen kommt. Beide Knorpel verschmelzen an ihrer Verbindungsstelle auch mit dem starken Ansatzknorpel der unteren Dütte.

Von der Verbindungsstelle dieser 3 Knorpel und zugleich von der Wand des vorderen Endes vom häutigen Thränenkanale entspringen starke Muskelbündel, welche die übrigen Muskeln der Lippe senkrecht durchbohren und an der Haut enden. Sie erweitern in der Hauptsache das Nasenloch. (Vid. pag. 518). Den Nasenspiegel, bezw. Flozmaul s. S. 566.

Bei den Wiederkäuern gesellt sich zur Stirn- und Kieferhöhle noch die Gaumenhöhle (Fig. 124 und 125). Letztere reicht, vor dem ersten Backzahne beginnend, bis zum sechsten Backzahne, bekommt eine Tiefe von 4,5 cm und ist vom dritten bis fünften Backzahne nur durch die Nasenschleimhaut vom Boden der Nasenhöhle getrennt. Die Kieferhöhle (Fig. 125, 8′) reicht bis in die Höhe des ersten Backzahnes und ist durch eine Knochenplatte, deren oberer Rand den knöchernen Unteraugenhöhlenkanal trägt, von der Gaumenhöhle (8) getrennt. Über dem erwähnten Kanale stehen sie mit einander in Verbindung. Alle drei Höhlen führen mit einer sehr schmalen, circa 2 cm langen, gemeinschaftlichen Spalte, die an der Basis der unteren Dütte liegt, in den mittleren Nasengang. In der Schleimhaut der Nebenhöhlen finden sich häufig kleine Gallertgeschwülste.

Bei den übrigen Wiederkäuern verhält es sich im Wesentlichen gleich.

Fig. 416.



Flügelknorpel des Rindes. 1 Nasenbein, 2 Nasenfortsatz des Kleinkieferbeines, 3 Nasenscheidewand, deren vordere Knorpelplatte. a Flügelknorpel, b b′ ankerförmiger Anhang, aus den Stücken b und b′ bestehend, die durch Randfasern mit einander verbunden sind, c Portion des Schneidezahnmuskels der Oberlippe, d d′ Erweiterer des Nasenloches (scheint zum Teile dem Kieferbeinmuskel des Pferdes zu entsprechen), e e′ Knorpel der unteren Dütte, e Portion, die sich mit der Platte 3 der Nasenscheidewand verbindet, e′ in der Nasenhöhle gelegener Teil.

Der Nasengaumengang *(canalis incisivus)* erreicht beim Rinde eine Länge von 6 cm, beim Schafe von 1 cm. Er mündet in der Tiefe einer Furche, seitlich von einer flachen Schleimhautpapille am vorderen Ende des harten Gaumens (vgl. Fig. 319). Der Jakobsonsche Kanal ist beim Rinde stark und circa 7 cm lang. Er mündet mit schlitzförmiger Öffnung in die obere Wand des canalis incisivus in geringer Entfernung von seiner, in die Maulhöhle führenden Öffnung (Leisering). Beim Schaf ist die Jacobsonsche Röhre doppelt. Der kleinere, nur sehr kurze Gang mündet in den grösseren. Das Schaf hat wie das Pferd eine seitliche Nasendrüse, welche als Kanal in der Höhe der Nasenöffnung des Thränenkanales beginnt und circa 7 cm lang nach hinten zieht.

Kehlkopf. Bei den Wiederkäuern ist der Schildknorpel breit, ohne Ausschnitt; der sogen. Adamsapfel liegt am unteren Ende, die oberen Hörner sind kurz, die unteren verlängert. Statt des Loches für den oberen Kehlkopfsnerven ist nur ein Ausschnitt vorhanden. Der obere Rand ist vorne

konkav ausgeschweift. Der Kehldeckelknorpel besitzt keine keilförmigen Fortsätze, oder sie sind doch höchst rudimentär.

Die Stimmritze ist weit und von zwei flachen Schleimhautfalten eingefasst, sowohl die seitlichen, als die mittlere Stimmtasche fehlen; ebenso fehlt das Giesskannenkehldeckelband. Die Muskeln verhalten sich wie beim Pferde (s. S. 671). Die Luftröhre ist seitlich zusammengedrückt und die Knorpelringe stossen dorsal an einander. Die Luftröhre besitzt sohin zwei seitliche Flächen, einen ventralen stumpfen, abgerundeten Rand und einen dorsalen, der als scharfer Kamm hervorsteht. (Bei einem mittelgrossen Rinde betrug die Breite 4 cm, die Tiefe 4,5 cm.) Vor der Teilung in die zwei Hauptbronchien geht aus der rechten Wand der Trachea ein kleinerer Bronchus (eparterieller Bronchus) für den vorderen Lappen der rechten Lunge ab. Die Zahl der Knorpelreifen ist 48—55.

Lunge. Die linke Lunge des Rindes*) besteht aus drei Lappen. Der hinterste, der Zwerchfellslappen, ist der grösste, er füllt den Raum zwischen Zwerchfell, Rücken- und Rippenwand aus. An ihn reiht sich nach vorne der, bis zum Brustbein herabreichende, links vom Mittelfell, zwischen Zwerchfell und Herz gelegene hintere Herzlappen an. Er endet mit seinem scharfen Rande bei der Ausatmung in der Höhe der 4. Rippe, bei der Einatmung weiter vorne. Der, in die Lungenspitze auslaufende, vordere Herzlappen liegt links neben Aortenbogen, Schlund und Luftröhre, er deckt nur noch den oberen Teil der linken Herzfläche und bildet einen Ausschnitt, in welchem sich das Herz an die Rippen anlegt.

Die rechte Lunge besteht aus 4 oder 5 Lappen. Bei der vierlappigen Lunge kommt zu den eben aufgeführten noch der mittlere pyramidenförmige Lungenlappen. Bei der fünflappigen Lunge bildet die Lungenspitze einen eigenen Lappen, den Spitzenlappen. Dieser reicht bis zum 1. Zwischenrippenrande, erstreckt sich vom Rückenträgermuskel bis zum Brustbein und „tritt unter der schräg nach vorne geneigten vorderen Fläche des Herzens, den ganzen Raum zwischen ihr und dem Brustbein füllend bis an die linke Brustwand, an welche er das Mittelfell unter den grossen Gefässen unmittelbar andrängt.“ (Schmaltz). Aufwärts wird er durch die, zwischen den vorderen Mittelfellblättern liegenden Organe nach rechts zurückgedrängt. Der vorderste Lappen der rechten Lunge erhält seinen Bronchus selbständig aus dem unteren Ende der rechten Trachealwand.

Die rechte Lunge ist an der Lungenwurzel ausgedehnter angeheftet als die linke. Schon von der 2. Rippe ab ist sie an der rechten Luftröhrenfläche festgewachsen und bleibt dies bis zur Luftröhrengabelung. Die linke Lunge ist vor der Lungenwurzel ohne jede Befestigung. Beide Lungen sind aber hinter derselben bis zum Lungenzwerchfellband mit dem Mittelfell verlötet.

*) Ich folge hier den Darstellungen von Schmaltz „Topograph. Anatomie der Körperhöhlen des Rindes.



Die Grösse der rechten Lunge verhält sich zu der der linken etwa wie 5:3.

Die Rinderlunge zeichnet sich durch ein ausserordentlich reich entwickeltes, interlobuläres Zellgewebe aus. Die einzelnen Lappen und Läppchen erscheinen daher deutlich von einander abgegrenzt. Im subpleuralen und interlobulären Bindegewebe finden sich weite Lymphbahnen. Bei der Lunge des Schafes und der Ziege ist dies nicht in dem Masse der Fall.

Im übrigen ist die Lunge dieser Tiere der Rinderlunge sehr ähnlich.*)

Atmungswerkzeuge des Schweines.

Nasenhöhle. Beim Schweine sind die Nasenhöhlen lang; die Nasenlöcher sind rundlich, klein und liegen in der Rüsselscheibe. Ähnlich dem Rinde ist auch beim Schweine der vorderste Teil der Nasenhöhle fast ganz von Knorpeln umgeben. Die knorpelige Seitenwand wird dorsal von der Verbreiterung der Nasenscheidewand, ventral von einer Verbreiterung des Knorpels der unteren Dütte gebildet. Das Nasenloch selbst umgeben zwei, mit dem Rüsselknochen in Verbindung stehende Knorpelstücke: das dorsale ist platt und entspricht dem oberen Horne, das ventrale ist griffelförmig und entspricht dem unteren Horne des xförmigen Knorpels beim Pferde.

Nasengaumengang *(canalis incisivus)* und Jakobsonscher Kanal verhalten sich ähnlich wie beim Wiederkäuer, der letztere ist wie beim Schafe gespalten (s. S. 681). Das Schwein hat eine seitliche Nasendrüse, welche sich ähnlich wie beim Schafe verhält und in der Höhe der Nasenöffnung des Thränenkanales als, nach hinten ziehender Gang beginnt.

Kehlkopf. Der Schildknorpel bildet eine einfache, nach oben aufgezogene Platte; obere Hörner und Löcher oder Ausschnitte für den oberen Kehlkopfsnerven fehlen. Die Spitze der Giesskannenknorpel wird von einer bogenförmigen, elastischen Platte gebildet, welche beide Knorpel vereinigt und der sich im höheren Alter sparsame Knorpelzellen einlagern**). Von diesem elastischen Bogen geht meist jederseits ein lateraler Ast ab, der die Grundlage einer zweiten Schleimhautfalte an der Spitze der Giesskannenknorpel bildet. Zwischen beiden Giesskannenknorpeln liegt ein kleiner, erbsengrosser Sesamknorpel. Der Ringknorpel ist vorne stark nach abwärts gebogen; der Kehldeckelknorpel ist rundlich und besteht am Grunde vorwiegend aus Fasern. Am caudalen Rande der Platte vom Ringknorpel finden sich zuweilen ein oder zwei kleine Knorpelplättchen.

Der grosse Kehldeckel und die, von ihm ausgehenden Giesskannen-Kehldeckelfalten umfassen die Pyramidenknorpel. Die seitlichen Stimmtaschen sind seicht und haben je einen langen, spaltförmigen Eingang; das mittlere Stimmtäschchen ist verhältnismässig grösser als beim Pferde; die Stimmritze liegt tief unten in der Höhle des Kehlkopfes; die Spitze der Giesskannenknorpel

*) Vergl. auch Ellenberger und Baum *Situs viscerum* d. Wiederkäuer; Deutsche Zeitschrift f. Tiermed. etc. Bd. X.

**) Entspricht den *Cartt. corniculatae vel Santorinianae hom.*



bildet zwei laterale und zwei mediale Schleimhautfalten. Letztere fehlen zuweilen. Im Quergiesskannenbande findet sich ein erbsenförmiger Sesamknorpel. Das Schildkehldeckelband fehlt dem Schweine.

Die Luftröhre ist im Querschnitte rundlich, besitzt bloss 32 Knorpelreifen (Müller), bildet rückwärts keinen Kamm und verhält sich im übrigen wie beim Rinde, auch hier geht rechts ein eigener Bronchialast zum vordersten Lungenlappen ab.

Lunge. Der rechte Lungenflügel besitzt 4, der linke 2 oder 3 Lappen. Auch hier ist nämlich der vordere Lappen öfter durch einen Einschnitt geteilt. Im übrigen ist die Schweinelunge der des Rindes sehr ähnlich. (S. Seite 282.)

Atmungswerkzeuge der Fleischfresser.

Nase und Nasenhöhle. Beim Fleischfresser bildet das vordere Ende der Nase die bewegliche Schnauze. Das obere Horn des Flügelknorpels bildet mit der Nasenscheidewand und der, von ihm ausgehenden Knorpelplatte jederseits eine bewegliche, knorpelige Röhre und damit die Grundlage der Schnauze. Am ventralen Horne ist ein Knorpel befestigt. Die Schnauze ist bei manchen Hunderassen gespalten, immer mit einer medianen Furche versehen. Die Umgebung der Nasenlöcher ist haarlos, meist schwach pigmentiert, zeigt flache, vieleckige Felder und ist durch reichliches Drüsensekret meist feucht. Sie hat grosse Ähnlichkeit mit dem Nasenspiegel des Rindes. (Näheres über die Schnauze siehe bei Lippe.) Der mittlere Nasengang ist bei den Fleischfressern zu einer feinen Spalte eingeengt. Der untere Nasengang ist durch eine horizontale, von der Nasenschleimhaut überzogene Knochenwand, die am oberen Ende des Reisszahnes (P_1) beginnt, gänzlich vom mittleren und oberen Nasengange abgegrenzt. Diese Horizontalwand wird vorne vom Papierblatte des Siebbeines gebildet, welches sich hier an die Pflugschare anlegt, nach hinten aber vom Gaumenbein. Sie setzt sich als eine, von der Nasenschleimhaut überzogene, schmale Falte, die den oberen und mittleren Nasengang trennt, bis zum vorderen Ende der Nasenscheidewand fort. — Die Riechgegend erreicht beim Hunde eine Ausdehnung, wie bei keinem anderen unserer Haustiere, liegt aber sehr versteckt. Sie nimmt nahezu den ganzen Nasengrund ein. — Die Nasenscheidewand verknöchert zum grössten Teile.

Der Jakobsonsche Kanal ist einfach, der Nasengaumengang verhält sich wie beim Wiederkäuer und Schwein. (S. Seite 681.)

Bei der Katze ist das Knorpelgerüst am Naseneingange verhältnismässig kürzer als beim Hunde; die übrigen Teile sind ähnlich wie bei diesem.

Kehlkopf. Der Schildknorpel ist einfach und besitzt ein oberes und unteres Horn. Zwischen beiden ist ein deutlicher Muskelkamm. Vor ersterem befindet sich ein Ausschnitt für den oberen Kehlkopfsnerven. Neben der Vereinigung beider Pyramidenknorpel liegt ein kleiner, flacher Sesamknorpel (Zwischenknorpel, Leyh). Die keilförmigen (Wrisbergschen)

Knorpel sind selbständig geworden, liegen vorne den Giesskannenknorpeln an und überragen sie mit ihrer Spitze, fehlen jedoch der Katze. Ebenso finden sich gesonderte Santorinische Knorpel vor. Der Körper des Kehldeckelknopfes ist dreieckig, die Basis zugespitzt.

Im Quergiesskannenband findet sich ein erbsenförmiger Sesamknorpel.

Der Hund besitzt zwei tiefe, seitliche Stimmtaschen mit langen, spaltförmigen Eingängen. Dieselben sind auch nach oben durch eine deutliche Schleimhautfalte, obere Giesskannen-Kehldeckelfalte, in welcher das, beim Hunde starke Giesskannen-Kehldeckelband liegt, begrenzt; jene Falte, in welcher das kräftige Stimmband liegt, ist nunmehr als caudale Giesskannen-Kehldeckelfalte zu bezeichnen. Ein mittleres Stimmsäckchen fehlt. Die Katze besitzt keine seitlichen Stimmsäckchen. Statt der Taschenbänder finden sich ein paar dünne Schleimhautfalten, die mit dem Stimmbande nach abwärts verschmelzen und den sog. Stimmritzenvorhof seitlich begrenzen. Sie scheinen beim sog. Spinnen thätig zu sein.

Form und Teilung der Luftröhre verhalten sich wie beim Pferde. Der Hund besitzt 43—46, die Katze 42 Knorpelreifen (Müller). Bei diesen Tieren findet aber die auffallende Abweichung statt, dass die quer verlaufende Muskelhaut an der hinteren Trachealwand nicht innerhalb der Knorpelreifen liegt, sondern äusserlich. Es befestigen sich nämlich die organischen Muskelfasern äusserlich mit kurzen Sehn n an den Seitenrändern der Luftröhre. Von aussen nach innen gezählt kommt an der dorsalen Wand der Luftröhre zuerst die Muskelhaut, dann das Querband und auf dieses erst die Schleimhaut. Das Querband und die Schleimhaut sind jedoch fest mit einander verbunden.

Lunge. Die einzelnen Lappen sind beim Fleischfresser so vollständig abgegrenzt und von dem Lungenfell überzogen, dass man von einer teiligen Lunge sprechen muss. Der rechte Lungenflügel ist vierteilig. Der, dem pyramidenförmigen Lappen des Pferdes entsprechende Teil ist meist zweilappig. Die Verteilung der Luftröhre ist wie beim Pferde, d. h. sie gabelt sich nur in die beiden Hauptbronchien. Das interlobuläre Bindegewebe ist sehr spärlich, die Läppchenbildung daher nur sehr undeutlich zu sehen.

Die Bronchien teilen sich beim Hunde in zwei Hauptbronchien und diese wieder in je zwei Äste. Während sich aber der linke vordere dieser sekundären Äste wieder in zwei spaltet, ist dies beim rechten, vorderen (eparterieller Bronchus) nicht der Fall. Umgekehrt teilt sich der rechte, hintere in drei Hauptäste, der linke nicht, er giebt nur kleinere Nebenäste ab. (Ellenberger und Baum.)

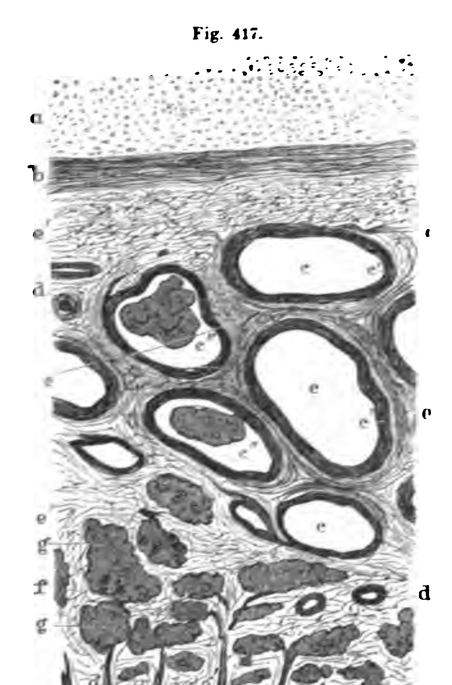
Die linke Lunge zeigt zwei Hauptlappen, von denen der vordere in den Spitzenlappen und Herzlappen zerfällt, der hintere, Zwerchfellslappen reicht bis zum 11. oder 12. Rückenwirbel, indem er sich hier zwischen Zwerchfell und Wirbelsäule einschiebt. Der ventrale Rand der linken Lunge besitzt einen Herzausschnitt, welcher den ventralen Teil des Herzens von dem 3. bis zum 7. Zwischenrippenraum freilässt.

Die rechte Lunge ist vierlappig, sie ist geteilt in den Spitzenlappen, welcher bedeutend grösser ist, als links, den Herzlappen, den Zwerchfellslappen und den mittleren, pyramidenförmigen Lungenlappen. welcher häufig geteilt ist.

Feinerer Bau der Atmungswerkzeuge.

Nasenhöhle. Die **Respirationshaut** trägt in der vorderen Abteilung. ein geschichtetes Plattenepithel, welches nach hinten zu allmählich höher und schliesslich cylindrisch, aber ohne Wimpern wird und zwischen welchem Becherzellen und durchwandernde Leukocyten sich finden. Von der Mitte der Nasenhöhle an, nach Sussdorf schon früher geht das Cylinderepithel in geschichtetes Flimmerepithel über. Beim Schaf, Pferd und anderen Tieren findet man zuweilen beschränkte Pigmentablagerung.

Fig. 417.



Durchschnitt durch den cavernosen Korper der Nasenscheidewand des Pferdes. Vom gefrorenen und tingierten Präparat. Vergr. 20. a Knorpelige Scheidewand, b Perichondrium. c c Durchschnitt durch die Venen des Schwellkörpers, c′ c′ deren Wandung, c″ c″ Blutgerinnsel. d Arterien, e e Zellgewebszüge zwischen den Venen, e e′ netzförmiges Bindegewebe, welches den grössten Teil der Propria der Nasenschleimhaut bildet, f Drüsenschichte der Schleimhaut, g acinöse Schleimdrüsen, g′ deren Ausführungsgänge, h Epithelschichte der Schleimhaut.

Unter dem Epithel ist die Propria mit Lymphzellen durchsetzt, die nach Sussdorf, wie ich bestätigen kann, beim Pferde manchmal Lymphfollikel bilden. Hierauf folgt die Drüsenschicht, welche aus ganz zerstreuten *tubulo-acinösen* Gruppen besteht, deren Ausführungsgänge gerade oder leicht geschlängelt nach der Oberfläche verlaufen. Bei den Fleischfressern sind diese Drüsen weniger reichlich. Die Drüsenzellen sind konisch, feingekörnt, das Epithel der Ausführungsgänge ist ein einschichtiges, in den grösseren Gängen zweischichtiges, hohes Pflasterepithel. In letzterem Falle sind die oberflächlichen Epithelien Stäbchenzellen.

Auf die Drüsenschicht folgt der, aus starkwandigen, klappenlosen Venen bestehende Schwellkörper: hierauf die straffe, fibrilläre *Submucosa*, welche allmählich in das schichtenweise geordnete *Perichondrium* bezw. Periost übergeht.

Die Blutgefässe bilden ein Netz 1. im Perichondrium, 2. in der Drüsenschicht und 3. unter dem Epithel; zwischen 1 und 2 liegt der Schwellkörper. In der subepithelialen Bindegewebschicht finden sich teilweise erweiterte Lymphgefässe, welche ein weitmaschiges Netz bilden und auch in den Schwellkörpern finden sich reichliche Netze.

Die Nerven der Respirationshaut enden in noch nicht genau bekannter Weise.

Die Schleimhaut der Nebenhöhlen der Nase trägt flimmerndes Cylinderepithel, dessen Wimperstrom gegen die Ausführungsöffnung zu gerichtet ist. Drüsen fehlen, mit Ausnahme der nächsten Umgebung der Verbindungsöffnung beim Pferde und dem caudalen Teile der Grosskieferhöhle bei Schaf- und Schweineembryo (Kangroo). Ebenso fehlt ein eigenes Periost, dessen Stelle die Propria der Schleimhaut vertritt.

Die Stensonsche seitliche Nasendrüse besteht aus einem Gang mit darumgelagerten, acinösen Drüsen.

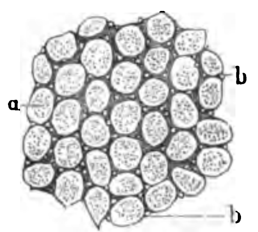
Im Gaumennasengang findet sich mehrfach geschichtetes, hohes Pflasterepithel. Die Propria enthält wenige Drüsen, im übrigen wie Nasenschleimhaut.

Im Jakobsonschen Kanal findet sich an der lateralen Wand geschichtetes Flimmerepithel mit Becherzellen. „Im Bereiche eines 1,5 – 2 mm breiten, rostfarbenen Streifens der medialen Wand“ findet Sussdorf beim Pferd, ein verschiedene Zellformen führendes, geschichtetes Epithel mit Riechzellen.

In der **Riechgegend** ist das Epithel cylindrisch, wimperlos, mit dazwischen gelegenen Riechepithelien. Es sind dies cylindrische Zellen mit bauchigem Kern und verschmälerter, stäbchenförmiger Spitze; Riechhaar. Die übrigen Epipithelien sind Stützzellen für die Riechepithelien. Sie führen in ihrem zentralen Teile gelbliches Pigment, welches beim Schaf eine diffuse, bei den übrigen Haussäugetieren körnige Beschaffenheit hat.

In der Tiefe der Epithelschicht finden sich Ersatzzellen. Die Oberfläche der Stützzellen ist von der Limitans externa olfactoria überzogen, welche nur die, an der Spitze mit dem Riechhaar versehenen Enden der Riechzellen durchtreten lässt.

Fig. 418.



Flächenansicht des Epithels aus der Riechgegend des Pferdes. Vergr. 500/1. a Flächenansicht der Epithelzellen, b Flächenansicht der Riechzellen.

Auch in der Riechgegend kommen Schleimdrüsen vor, deren Fettgehalt die gelbliche Farbe und deren dichter Stand die Brüchigkeit der Riechschleimhaut bedingt.

Die Riechzellen senden, wie die Entwickelungsgeschichte lehrt, Nervenfasern zum Gehirn, sind also als in der Schleimhaut liegende Nervenzellen zu betrachten.

Die **Kehlkopfschleimhaut** trägt geschichtetes Flimmerepithel, an einigen Stellen Plattenepithel, zwischen denen vielfache Übergangsformen vorkommen. Das Plattenepithel trifft man vorzugsweise, aber nicht ausschliesslich auf der, der Kehlkopfhöhle zugewendeten Fläche der Stimmbänder an, jedoch auch in der Tiefe der Stimmtaschen, wie man andererseits auch auf den Stimmbändern Flimmerepithel findet.

Die fibrilläre Propria ist beim Schafe am Kehldeckel, bei der Katze allenthalben mit einzelnen lymphoiden Follikeln versehen. Die acinösen, teilweise auch *tubulo-acinösen* Drüsen bilden meist flächenartig unter der Schleimhaut ausgebreitete Gruppen. Sie sind teils Schleim- teils Eiweissdrüsen mit kegelförmigem Epithel und zum Teil sehr stark erweiterten Ausführungsgängen, welche mit einschichtigem Pflaster- gegen die Mündung zu mit Cylinderepithel ausgekleidet sind.

Die wenig entwickelte Submucosa ist nur am Kehldeckel reichlicher vorhanden, sie geht allmählich in das Perichondrium über. Bei der Katze führt sie teilweise reichlich Fettgewebe.

Die Blutgefässe sind in drei Schichten gelagert: 1. stärkere Ästchen in der Submucosa, 2. eine mittlere, die Drüsen umspinnende Lage und 3. eine oberflächliche, dichtmaschige Haargefässschicht unter dem Epithel.

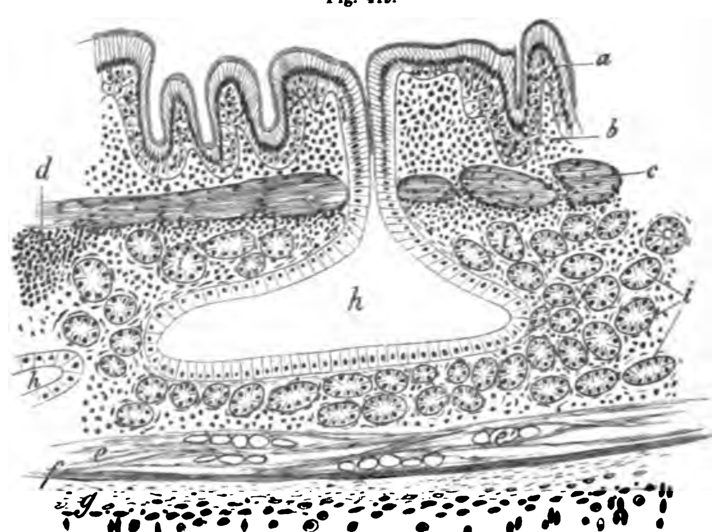
Die Lymphgefässe bilden ein feines, oberflächliches Netz und ein gröberes, tiefes Netz.

Die Nerven enden teilweise in Geschmacksknospen, teilweise im Epithel. Ihre Stämmchen bilden in der Schleimhaut ein dichtes Netzwerk.

Luftröhrenschleimhaut. Das Epithel ist geschichtetes Flimmerepithel. Die Propria zeigt drei Schichten. 1. eine subepitheliale, zartfaserige Lage mit reichlichen Lymphzellen. 2. eine elastische Längsfaserlage und 3. eine fibrilläre, ebenfalls vorwiegend längsverlaufende Lage, an deren Stelle an der dorsalen Wand der Quermuskel tritt.

Die Drüsen, am zahlreichsten an der dorsalen und ventralen Wand, verhalten sich ähnlich wie in der Kehlkopfschleimhaut. Auch sie sind gemischter Natur, d. h. Eiweiss- und Schleimdrüsen; in letzteren findet man Halbmonde. Die Ausführungsgänge tragen Pflasterepithel, nur bei starker Ausweitung geschichtetes Flimmerepithel.

Fig. 419.



Kehlkopfschleimhaut der Katze.
a Flimmerepithel, b subepitheliale Bindegewebsschicht, c elastische Faserlage, d Lymphfollikel, e Submucosa, e' Fettzellen, f Perichondrium, g Knorpel, h ampullenartige Erweiterungen der Drüsenausführungsgänge, i Drüsentubuli.

Die Submucosa ist nur an den Zwischenringbändern gut entwickelt. Blut- und Lymphgefässe der Luftröhrenschleimhaut verhalten sich ähnlich wie beim Kehlkopf.

Bronchien: An den stärkeren Bronchien kann man drei Schichten unterscheiden. Von innen nach aussen folgt a. die Schleimhaut, b. die Muskelschichte und c. die äussere Faserschichte. Die Schleimhaut besitzt ein hohes, flimmerndes Cylinderepithel mit Becherzellen. In den gröberen Luftwegen ist es mehrschichtig*). Unter den Epithelien folgt die Basalmenbran; die eigentliche Propria wird von einem stark entwickelten, elastischen Fasernetze hergestellt. Die Muskelhaut bildet beim Pferde eine ziemlich gleichförmige, jedoch nicht zusammenhängende, in

*) Man bezeichnet die tiefste Lage als Basalzellen, die folgende, die schon bis zur freien Oberfläche gelangen kann, als Ersatzzellen und die innerste Lage (wimpernde- und Becherzellen) als Hauptzellen. Kölliker.

den grossen Bronchien 0,5 mm starke Kreisfaserschichte, deren einzelne, gesonderte Bündel durch Zellgewebe mit einander vereinigt sind. Der äusseren Faserschichte sind die Knorpel eingelagert. Sie besteht aus fibrillärem Bindegewebe, bildet um die Knorpel ein besonderes Perichondrium und hat sehr viele elastische Fasern eingelagert. In den äusseren Lagen dieser Schichte finden sich auch hin und wieder Fetttränbchen. Die Drüsen der Bronchialschleimhaut sind denen der Luftröhrenschleimhaut ähnlich. In den kleineren Bronchien sind sie teilweise nur noch bauchig erweiterte Schläuche. (Sussdorf.)

An den feinsten Bronchien *(bronchioli)* lassen sich dieselben Schichten erkennen, wie an den gröberen, doch fehlen in der viel schwächer entwickelten, äusseren Faserlage, wie schon erwähnt, schliesslich Drüsen und Knorpel.

Die elastischen Fasern der Bronchien sind zu Bündeln vereinigt, welche durch die freie Oberfläche durchschimmern und in der Hauptsache Längsrichtung haben.

Respirierender Teil der **Lunge**. Die feinsten oder terminalen Bronchien (Fig. 421), die etwa noch einen Durchmesser von 0,3 mm haben, führen zu den respirierenden Teilen der Lunge selbst und zwar zunächst zu den Alveolengängen. Diese gehen in der Zahl 2—4 allmählich aus den terminalen Bronchien hervor, sind häufig, besonders bei älteren Tieren in ihrem Durchmesser stärker als jene, (0,2—0,5 mm) und treiben noch Seitenzweige erster und zweiter Ordnung. Sie bilden mit den, ihnen anhängenden Lungenbläschen die primären Lungenläppchen *(lobuli)* oder, ihrer Gestalt wegen Lungentrichter *(infundibula)* genannt, welche den Läppchen der acinösen Drüsen entsprechen. Die Alveolengänge besitzen keine gleichförmige Wandung mehr, wie die Bronchien; dieselbe wird vielmehr von den Mündungen der, darum gelagerten Lungenbläschen, von deren Scheidewänden und von den Mündungen der vielen Alveolargangverzweigungen unterbrochen. Die Alveolengänge besitzen bei allen Haustieren noch deutliche Kreismuskelfasern, welche an den Eingängen der Alveolen und der primären Läppchen förmliche Schliessmuskeln bilden. In der Alveolenwand selbst, sowie in den Scheidewänden der Alveolen der primären Läppchen fehlen Muskelfasern vollständig (Kölliker).

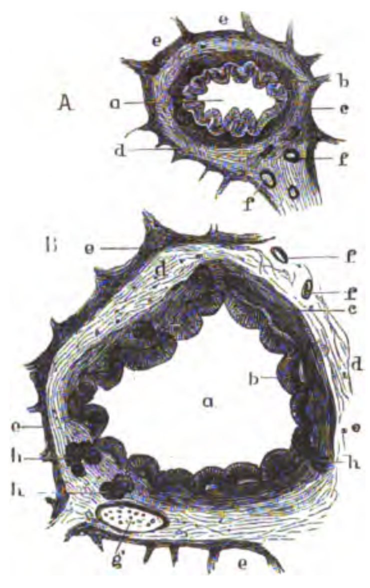
Der Übergang des Epitheles der Bronchien in die Alveolargänge ist kein plötzlicher, sondern es verlieren sich zuerst die Flimmerepithelien und schon früher die Becherzellen, und folgt nun ein wimperloses Cylinderepithel oder ein Pflasterepithel. Zwischen diesen beiden Epithelarten treten in zunehmender Zahl Nester von Epithel auf, wie es sich in den Alveolen findet (respiratorisches Epithel). Kölliker nennt solche Bronchien respiratorische *(bronchioli respiratorii)*, da sie zweifelsohne schon zum Austausch von Blut- und Luftgasen dienen.

Die Lungenbläschen *(alveoli)* stellen rundliche oder durch gegenseitigen Druck vieleckig abgeplattete, kleine Hohlräume dar, die dicht aneinander, nischenartig um die Infundibula gelagert sind. Die Grundlage der Lungenbläschen bildet ein äusserst zartes, bindegewebiges Häutchen, das von zahlreichen, elastischen Fasern durchsetzt wird. Die letzteren sind namentlich zwischen den einzelnen Bläschen stark vertreten. An dem Umkreise der Bläschen liegt das dichte Kapillarnetz. Ausgekleidet ist das Bläschen von dem Alveolar- oder respiratorischen Epithel. Die Alveolen sind beim Fötus von einem Epithel ausgekleidet, dessen Zellkörper deutlich granuliertes Protoplasma zeigt. Bei Tieren, die schon geatmet haben, wird das Epithel ungleichartig, endothelartig. Es finden sich vereinzelt oder in kleinen Gruppen kern- und protoplasmahaltige Zellen in den Maschenräumen des respiratorischen Gefässnetzes und ganz vereinzelt auf den grösseren Alveolenleisten. Grosse

protoplasmafreie und kernlose Platten, die nur durch die Versilberungsmethode nachgewiesen werden können, finden sich an den übrigen Stellen, also namentlich über den Kapillaren selbst. Diese Platten gingen aus den Epithelien hervor, deren Kern und Protoplasma fast geschwunden ist.

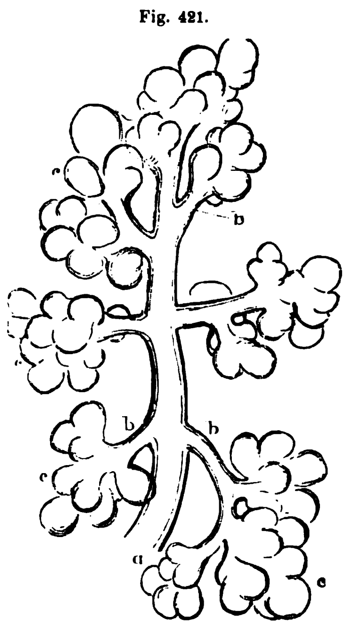
Die einzelnen Lungenläppchen werden durch ein lockeres, beim Pferde sparsames interlobuläres Zellgewebe, das bei einzelnen unserer Haustiere (Rind) sehr reichlich entwickelt ist, verbunden. An der Lungenwurzel geht das interlobuläre Zellgewebe der Lunge in das lockere Zellgewebe über, welches die Luftröhre, den Schlund und die grossen Gefässstämme umgiebt und am Brusteingange mit den Zellgewebs-

Fig. 420.



A Feinerer Bronchus aus der Lunge des Pferdes (0,25 mm Durchm.) Vergr. 60. a Lumen des Bronchus, b Cylinderepithel, c Muskelfaserschichte, d Zellgewebsschichte mit vielen elastischen Fasern, e e anstossende Scheidewand der Lungenbläschen, f f durchschnittene, kleinere Gefässe. B Bronchus desselben Tieres von einem Durchmesser von 0,5 mm Vergr. 50. a f wie sub a, g vereinzelte Knorpelstückchen, h h kleine acinöse Schleimdrüsen.

Fig. 421.



Feiner Bronchus eines vier Monate alten Rindsfötus mit den aufsitzenden Lungenläppchen. Vergr. 60. a Bronchus, b b terminale Bronchien. c c sekundäre Lungenläppchen.

zügen unter der Schulter, dem Hautmuskel etc. in Verbindung steht.*) Die, an der Oberfläche der Lunge gelegenen Läppchen haben keilförmige Gestalt, jene im Innern sind mehr rundlich. Die Grundflächen der ersteren sind als unregelmässige Vielecke wahrzunehmen und durch eine dünne Bindegewebsschicht (subpleurales Bindegewebe) von der Lungenpleura getrennt.

Die Grösse der Lungenbläschen ist verschieden nach dem Alter und der Tierart. Beim jungen Tiere, das noch nicht geatmet hat, liegen die Wandungen der Bläschen unmittelbar aneinander; durch das Atmen werden sie erst lufthaltig. Beim frischge-

*) Daher auch die Möglichkeit von allgemeinem Hautemphysem bei interstitiellem Lungenemphysem besonders beim Rinde.

borenen Fohlen messen sie 0,06 mm; beim erwachsenen Pferde 0,13 mm; beim Rinde 0,25 mm; beim Schweine 0,13; beim Hunde 0,1 mm.

Blutgefässe. Die Lunge besitzt, wie die Leber, zweierlei zuführende Gefässe. Die Lungenarterie führt venöses Blut zum Zwecke der Umwandlung in arterielles der Lunge zu. Die gröberen Gefässverästelungen folgen dem Laufe der Bronchien und umspinnen die Lungenbläschen mit dem dichtmaschigen **respiratorischen Kapillarnetz.** Eine Eigentümlichkeit dieser Kapillaren ist, dass sie zum Teile nur noch von einem feinsten Häutchen überzogen, rankenförmig in das Lumen der Alveolen hineinragen. Sie gehen in die Lungenvenen über, die ebenfalls dem Verlaufe der Bronchien folgen. Das verhältnismässig schwache Ernährungsgefäss der Lunge, die Bronchialarterie, löst sich ebenfalls in ein feines Kapillarnetz auf, welches in der Hauptsache die Wandungen der Bronchien, die grösseren Bindegewebszüge und die grösseren Pulmonalgefässe mit Blut versieht. Diese ernährenden Kapillaren hängen übrigens an den Alveolen mit dem respiratorischen Gefässnetze zusammen. Die respiratorischen Bronchiolen besitzen ein, von der Pulmonalarterie abstammendes Kapillarnetz (Kölliker). Die Gefässe der Lungenpleura stammen von der Lungenarterie, der Bronchial- und hinteren Schlundarterie.

Lymphgefässe. Die Lymphgefässe der Lungen sind äusserst zahlreich. Sie zerfallen in oberflächliche und tiefe. Die oberflächlichen stehen zwar mit den tiefen in Verbindung, gehen aber in besonderen Stämmen zur Lungenwurzel und zu den Bronchialdrüsen. Sie werden als subpleurale bezeichnet. Die tiefen begleiten die Blutgefässe und Bronchien, perivasculäre und peribronchiale. Sie sind klappenlos und treten an der Lungenwurzel aus. — Ihre Anfänge in der Wandung der Lungenbläschen kreuzen die Blutkapillaren. Zwischen den Maschen der letzteren zeigen sie Erweiterungen. (Von Wywodzoff am Pferde und Hund nachgewiesen.) Von den Lungenbläschen aus sollen direkte Zugänge in die Lymphkapillaren führen. Thatsächlich lassen sich von den Alveolen aus die Lymphgefässe der Lunge injicieren.*)

Beim Fleischfresser fehlen die selbständigen abführenden Lymphgefässe an der Oberfläche. Die oberflächlichen Lymphgefässe bilden hier ein dichtes Netzwerk, von welchem Äste in die Tiefe treten und ihren Inhalt in die tiefliegenden Lymphgefässe ergiessen. In den Bronchien des Hundes fanden Stöhr und Kölliker follikelähnliche Bildungen von 0,1—0,3 mm Grösse, die nach aussen von der Muskelhaut liegen und zum Teil in die Mucosa hineinragen. Beim Menschen fand man sie auch in den Zügen des interlobulären Bindegewebes. (Näheres bei den Lymphgefässen der Brusthöhle.)

Die Nerven der Lungen stammen vom Vagus und Sympathicus und enthalten zahlreiche mikroskopische Ganglien.

Die Brusthöhle.

Die Bildung der Brusthöhle ist mit der Entstehung des Zwerchfelles und Herzbeutels innig verknüpft. Die ersten Anfänge der Trennung von Brust- und Bauchhöhle können hier nicht erörtert werden, da sie mit der Entstehung und Umbildung des Herzens und der Gefässe zu sehr zusammenhängen.

*) Es ist dies Verhältnis wichtig bezüglich des Eindringens von Infectionsstoffen in den Tierkörper.

Das endgültige Zwerchfell entsteht aus einer dorsalen und ventralen Anlage, welche beide später mit einander verschmelzen. Der, durch die Brusthöhle ziehende Schlund hat, wie der Magen ein Dorsal- und Ventralgekröse, an welch letzterem auch die schlauchförmigen Lungenanlagen festgeheftet sind. Im vorderen Teile der Brusthöhle werden die Platten des Dorsalgekröses durch die, zwischen seinen Blättern verlaufenden Teile völlig auseinander gedrängt, das Ventralgekröse besteht aber in Form des vorderen, vom Schlund zum Brustbein und der Vorderfläche des Herzbeutels ziehenden Mittelfelles. Hinter der Lungenwurzel und dem Herzen findet sich sowohl Dorsal- als Ventralgekröse vor. Ersteres als hinteres oberes, letzteres als hinters unteres Mittelfell. Durch die, vom Herzen zum Zwerchfell ziehende Hohlvene wird aber ein Teil des Brustfelles im rechten Brustraum von der ventralen Brustwand emporgehoben, so dass eine, um die Hohlvene sich herumschlagende, zwischen Hinterfläche des Herzbeutels und Zwerchfell ausgespannte Brustfellfalte, das Hohlvenenblatt, *Ligamentum pulmonale* entsteht.

Die Scheitel der Zwerchfellskuppel liegt beim Pferde in der Höhe des 7.—8. Intercostalraumes. Zur Bildung der eigentlichen Querwand zwischen Brust- und Bauchhöhle „verbleibt nur der Helmon'sche Spiegel nebst der Sternalportion und einem jederseits neben dieser gelegenen geringen Abschnitte, der Costalportion des Zwerchfelles, während der ganze übrige, fleischige Teil des Muskels der Innenfläche des Thorax dicht angedrängt ist" (Sussdorf). (S. auch beim Zwerchfell S. 318.)

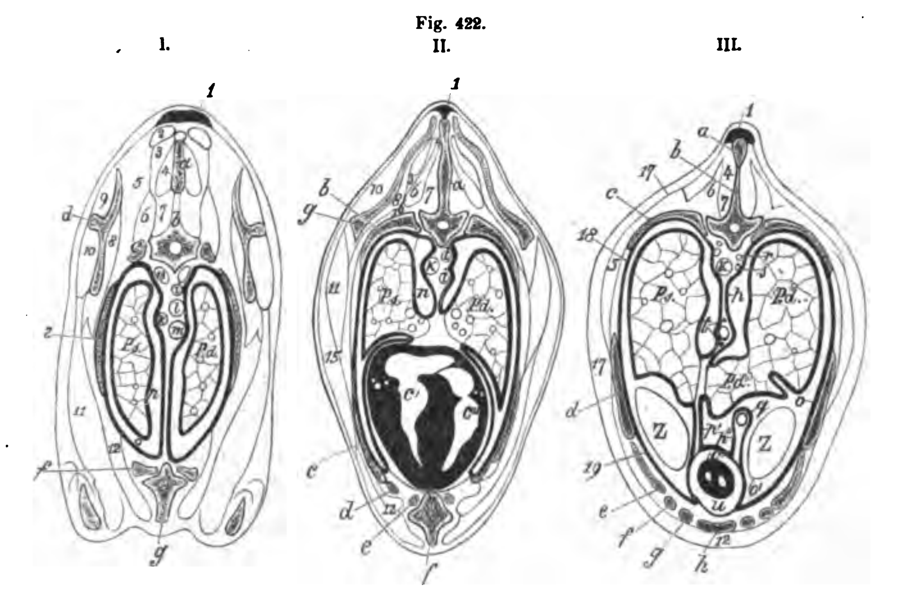
Die Brusthöhle (Fig. 422 u. Fig. 413) ist der vom Brustkorbe umschlossene Hohlraum, der von der Bauchhöhle durch das Zwerchfell geschieden wird. In ihr liegen die Lungen und das Herz mit seinen Gefässstämmen.

Die ganze Brusthöhle ist von zwei Häuten ausgekleidet: der inneren Brustbinde und dem Brustfelle. Bei mittelgrossen Pferden beträgt die Höhe des Brusteinganges 15 cm (im Lichten); die Länge vom ersten Rippengelenke bis zum oberen Zwerchfellansatze 83 cm; die Länge vom unteren Ende des Brusteinganges bis zur Brustbeinanheftung des Zwerchfelles 42 cm; die senkrechte Höhe hinter der Herzspitze 37 cm und der veränderliche Querdurchmesser von der Mitte der achten Rippe zu jener der entgegensetzten Seite 45 cm. (Alles im Lichten gemessen!)

A. Die **innere Brustbinde** *(fascia endothoracica)* stellt eine dünne, gelbe, fast nur aus mittelstarken, vielfach verästelten elastischen Fasern gewebte Membran dar, welche die innere Fläche der Rippen und Zwischenrippenmuskeln, sowie die vordere Fläche des Zwerchfelles unmittelbar überzieht. Zwischen der Aortenteilung steigt sie zum Herzen herab, besteht hier fast nur aus fibrösem Gewebe und bildet im weiteren Verlaufe den fibrösen Teil des Herzbeutels. Sie lässt sich leicht von dem, sie überziehenden Brustfelle trennen. Mit dem Zwerchfellspiegel verschmilzt sie. — Beim Rinde bildet die verstärkte *Fascia endothoracica* die Zwischenrippenbänder.

B. Das **Brustfell** *(pleura)* liegt der vorigen Haut auf und bildet die Auskleidung der Brusthöhle. Soweit es die Seitenwände der Brusthöhle überzieht, heisst es **Rippenfell** *(pleura costalis)*, soweit es das Zwerchfell überzieht, **Zwerchfellspleura** *(pleura phrenica)*. Von den Rückenwirbeln steigt es als Doppelplattte nach abwärts und bildet eine nicht genau mediane Scheidewand in der Brusthöhle, das **Mittelfell,** welches dem Dorsal- bezw. Ventralgekröse des Schlundes entspricht. Das Mittelfell tritt auf die Lunge über und über-

Fig. 422.



Querschnitt durch den Brustkorb des Pferdes (Nach Sussdorf). Die starke schwarze Linie deutet den Verlauf des Brustfelles an. Fig. I. zeigt das vordere Mittelfell, Fig. II. das Verhalten des Brustfelles zu den grossen Gefässstämmen und dem Herzen, Fig. III. hinteres oberes, hinteres unteres Mittelfell und Hohlvenenblatt.

kleidet dieselbe als **Lungenfell** *(pleura pulmonalis)*. Die zwei vollständig getrennten Abteilungen, in welche die Brusthöhle durch das Mittelfell zerlegt wird, werden als **Brustfellsäcke** bezeichnet. Zwischen den einander anliegenden Mittelfellblättern finden sich kleinere oder grössere Lücken, **Mittelfellspalten** *(spatia mediastini)*, welche durch verschiedene Organe teilweise ausgefüllt werden.

Gefässe und Nerven. Die sparsamen Gefässe der Pleura stammen von den Zwischenrippen-, Zwerchfell- und Bronchialarterien, die Nerven vom Zwerchfellnerven, vom Vagus und Sympathicus.

a. Die **Mittelfelle,** *mediastina* zerfallen in verschiedene Abteilungen:

α. Das **vordere Mittelfell** *(med. anterius)* geht von den

beiden ersten Rippen und dem Brustbeine bis zum vorderen Rande des Herzbeutels und zur Wirbelsäule, ist also der, vor dem Herzen gelegene Teil des Schlundgekröses. Ventral vom Schlunde liegen rechtes und linkes Blatt einander an. Im dorsalen Teile sind sie auseinander gedrängt und zwar durch die Luftröhre, den Schlund, die vordere Hohlvene und vordere Aorta mit ihren Hauptverästelungen, den Vagus und Stimmnerv, die vorderen Mittelfelldrüsen, das vordere Ende des Milchbrustganges, sowie das Aufhängeband der Luftröhre. Nach abwärts liegt beim Fohlen die Brustdrüse und beim älteren Pferde Fett, das zum grossen Teile aus der Verödung dieser Drüse entstand.

β. Das **hintere Mittelfell** (*mediast. posterius*) zerfällt in eine obere und untere Abteilung.

αα. Die obere Abteilung zieht von der Wirbelsäule zur medialen Fläche der Lunge. Von hier aus geht sie in die Lungenpleura der rechten und linken Lunge über, wobei sie nach hinten auf das Zwerchfell überspringend, das **Lungenzwerchfellband** der linken und rechten Lunge bildet. In der Mittelfellspalte dieser Abteilung liegen oben die Brustaorta mit dem Milchbrustgang und der ungepaarten Vene, tiefer unten der Schlund, die hinteren Mittelfelldrüsen, der Vagus und die vorderen Schlundgefässe.

ββ. Die untere Abteilung ist ausserordentlich zart, beginnt an der medialen Grenze der Zwerchfellfläche der beiden Lungenflügel, liegt nicht genau median, sondern etwas links, geht nach rückwärts an das Zwerchfell, vorn an den hinteren Rand des Herzbeutels und unten bis zum hinteren Ende des Brustbeines. Zwischen ihren Platten verläuft der linke Zwerchfellnerv und die linke mittlere Zwerchfellarterie und Zwerchfellvene. Nach abwärts ist zwischen den Platten Fett eingelagert.

Im rechten Brustfellsacke schlägt sich das Brustfell in Form des Hohlvenenblattes über die, vom Herzen zum Zwerchfell ziehende Hohlvene. Da die beiden Platten dieser sehr hohen Falte verwachsen sind, bildet sie eine dem linken unteren Mittelfell ähnliche Haut, die aber keine Scheidewand ist, sondern von der unteren Wand der hinteren Hohlvene zum hinteren Rande des Herzbeutels, zum Zwerchfell und dem hinteren Brustbeinende zieht. In ihr verlaufen der rechte Zwerchfellnerv und die rechten, mittleren Zwerchfellgefässe.

Das untere Mittelfell und die Platten des Hohlvenenblattes sind zart, spinnwebenartig dünn und scheinbar durchlöchert. Die

scheinbaren Löcher sind jedoch durch glashelle, feine Häutchen geschlossen, so dass in der That beide Brustfellsäcke vollständig von einander getrennt sind. Das Hohlvenenblatt findet sich allerdings zuweilen durchlöchert, nicht aber das untere Mittelfell.

Die mittlere Mittelfellspalte, Herzraum, liegt zwischen dem vorderen und hinteren Mittelfell. Der Herzbeutel und die grossen Gefässstämme drängen hier beide Mittelfellblätter auseinander.

b. Die **Brustfellsäcke** sind ein linker und ein rechter. Ersterer ist (in Folge des mehr links gelagerten Herzens) weniger umfangreich als der letztere, einfach und nimmt die linke Lunge auf. Der rechte Sack ist grösser und nach rück- und abwärts doppelt. Durch das Hohlvenenblatt wird nämlich genannter Sack bei allen Haustieren in zwei, über der Hohlvene zusammenhängende Abteilungen gebracht, von welchen die rechts gelegene, grössere den Hauptlappen der rechten Lunge, die zwischen dem unteren Mittelfell und Hohlvenenblatt gelegene kleinere, mediane Abteilung den sog. Pyramidenlappen der rechten Lunge aufnimmt.

Brusthöhle des Rindes.*)

Der Brustkorb des Rindes hat im Ganzen die Gestalt eines Kegels. Sein vorderer Teil ist seitlich zusammengedrückt namentlich bei milchreichen Niederungsrassen. Der hintere Teil ist in seiner Weite von der Ausdehnung der Baucheingeweide abhängig.

Baudement fand in Bezug auf die Lungen und den Brustkasten beim Rinde: 1. Es besteht kein bestimmtes Verhältnis zwischen der Entwickelung des Brustkorbes und jener der Lungen. 2. Je höher der Wuchs der Tiere ist, um so grösser sind bei gleichem lebendem Gewichte die Lungen. Bei jungen Tieren sind die Lungen verhältnismässig grösser. 3. Das absolute und relative Gewicht der Lungen ist (bei Tieren gleichen Alters und ähnlichen Futterzustandes) bei grösserem Umfange des Brustkastens in der Regel kleiner, bei geringem Umfange grösser. 4. Leichtere Rassen haben verhältnismässig schwerere Lungen. 5. Bei Ochsen gleicher Rasse trifft man das schwächere Gewicht der Lungen bei jenen, die lebend am schwersten wiegen, und umgekehrt. 6. Bei den frühreifen Rassen ist das Gewicht der Lungen absolut und relativ geringer, als bei den sich langsam entwickelnden. (Östreichische Vierteljahresschrift, Anal. p. 108, Jahrg. 1862.)

Die Stellung des Zwerchfelles ist wesentlich anders als beim Pferde. „Beim Rinde steigt die Rippenanheftung des Zwerchfelles fast geradlinig vom Knorpel der 8. zum obersten Teil der 12. oder 13. Rippe; daher fallen schon ein Teil der 9., grosse Teile der 10. und 11., endlich die 12. und 13. Rippe fast ganz hinter das Zwerchfell und begrenzen unmittelbar die Bauchhöhle. Der Ursprungskreis des Zwerchfelles ist beim Rinde zwar schräg von oben hinten nach vorn unten, aber viel

*) Vergl. Schmaltz. Topograph. Anatomie der Körperhöhlen des Rindes.

steiler als beim Pferde, gestellt.“ (Schmaltz.) Wie beim Pferde aber wölbt es sich in die Brusthöhle hinein; in der Mittellinie springt es am weitesten vor. Bei der, während der Einatmung erfolgenden Zurückziehung der Wölbung bildet der Hohlvenenschlitz in der Höhe der 7. Rippe oder des 7. Intercostalraumes einen festen Haltepunkt; zwischen ihm und dem festgehefteten Umfangskreis findet die Anspannung des Zwerchfelles statt. „Der Mittelstreif des Zwerchfelles spannt sich zwischen Brustbein und Hohlvenenschlitz einerseits, zwischen Wirbelsäule und Hohlvenenschlitz andererseits straff an.“ (Schmaltz.) Bei der Erschlaffung des Zwerchfelles während der Ausatmung wölbt sich sein vorderster Teil zwischen Hohlvenenschlitz und Brustbeinanheftung bis in den 5. Intercostalraum vor; der Hohlvenenschlitz rückt nur bis zum 6. Intercostalraum vor.

Der Ansatz des hinteren Mittelfelles an die Lunge ist beim Rinde verschieden vom Pferde (Schmaltz). Während beim Pferde beide Lungenflügel hinter der Lungenwurzel unmittelbar zusammenstossen, kann beim Rinde das Mittelfell bis unmittelbar an den Bronchus und die ihn begleitenden Gefässe herantreten und scheidet die Substanz beider Lungen vollständig. „Die linke Lunge hängt daher nur an dem Bronchus und den Gefässen wie an freien Stielen und ist bis auf deren Einpflanzung völlig von Serosa bekleidet, die rechte Lunge ist dagegen eine Strecke weit an der Luftröhre festgewachsen.“ (Schmaltz.)

Das ganze Mittelfell liegt in seinem unteren Teile beträchtlich links von der Medianebene.

Eine Durchlöcherung der Mittelfelle ist nicht vorhanden, so dass beide Brustfellsäcke vollständig von einander getrennt sind. Zwischen den serösen Blättern besteht ein beträchtlicher subseröser Raum, *spatium intermedium s. mediastini* (Sussdorf).

Das Hohlvenenblatt verhält sich ähnlich wie beim Pferde.

Die Pleura des Rindes ist überall, besonders an den Mittelfellen sehr stark.

Die Brusthöhle des **Schafes** ist vorn sehr schmal, nach hinten und oben wird sie breiter. Das Zwerchfell steigt vom hinteren, unteren Ende des Brustbeines nach hinten und oben und befestigt sich an der 9.—12. Rippe, 2—3 cm von dem, durch die Rippenknorpel gebildeten unteren, hinteren Rand dieser Rippen entfernt; an der 13. Rippe verschmilzt es mit den Zwerchfellpfeilern, welche in der Höhe des 7. Intercostalraumes beginnen. Im übrigen sind die Verhältnisse der Brusthöhle denen beim Rinde ähnlich. (Ellenberger und Schaaf.)

Die **Brusthöhle des Schweines** bietet keine wesentlichen Abweichungen dar; ebenso die des **Fleischfressers**. Die Wölbung des Zwerchfelles reicht bei letzterem bei der Einatmung bis zur 7.—8., bei der Ausatmung bis zur 6.—7. Rippe. (Bei starker Ausatmung bis zur 5.—6.) Die rechte Hälfte ist etwas weiter vorgewölbt als die linke. (Ellenberger und Baum.)

Die **Schilddrüse**, *glandula thyreoidea*.

Entwickelungsgeschichtliches: Die Schilddrüse entsteht aus einer unpaaren und einer paarigen Anlage. Erstere legt sich als eine epitheliale

Ausstülpung der ventralen Wand des Schlundes an und entspricht dem späteren Verbindungsstück der paarigen Anlagen; sie liegt in der Gegend des zweiten Visceralbogens. Die paarigen Anlagen wuchern als Epithelschläuche aus den beiden vierten Schlundtaschen hervor. Sämtliche Teile der Drüse schnüren sich ab, so dass ihr Ausführungsgang verloren geht. Die Epithelschläuche treiben Sprossen, die sich netzartig mit einander verbinden und an vielen Stellen sich erweitern. Die Ausbuchtungen schnüren sich ebenfalls ab und bilden nun geschlossene Drüsenläppchen, Follikel, in denen sich nach und nach kolloide Masse ansammelt. Zwischen den Epithelschläuchen und Follikeln wuchert reichliches, gefässführendes Bindegewebe.

Der unpaare Anteil der Drüse bleibt bei unseren Haustieren sehr in der Entwickelung zurück und bildet zuletzt nur noch eine dünne Brücke zwischen den beiden, ausserordentlich gewucherten, paarigen Seitenteilen oder Lappen.

Bei den Fleischfressern, dem Schafe und Kaninchen findet man an der Oberfläche der Schilddrüse sog. Nebenschilddrüsen in verschiedener Anzahl, welche zum Teil von der eigentlichen Drüse durch Bindegewebe getrennt sind. Sie bestehen aus cylinderförmigen Zellreihen mit Pflaster- oder Cylinderepithel, in denen sich häufig noch ein kanalförmiger Drüsenhohlraum befindet. Sie sind als, in der Entwickelung stehen gebliebene, nicht abgeschnürte Drüsenschläuche zu betrachten.

Die Schilddrüse ist eine Drüse ohne Ausführungsgang, deren Lappen beim Pferde die Grösse einer Kastanie erreichen. Sie sind von eiförmiger Gestalt und zeigen eine braunrote, leberähnliche, körnige Schnittfläche. Durch lockeres Zellgewebe und ihre Gefässe werden sie in der Lage erhalten. Mit ihrem unteren Ende laufen sie in einem spitzigen queren Fortsatz aus, der als dünner, bindegewebiger Faden **Isthmus**, im Bogen an der vorderen Wand der Luftröhre in den entgegengesetzten Drüsenlappen übergeht. Sie steigt öfters bis zum siebenten, ja elften Luftröhrenring und tiefer herab. (Beim Esel soll der Isthmus stark entwickelt sein, Müller.)

Bau. Das Gerüste, Stroma der Schilddrüse wird von Bindegewebs- und elastischen Fasern gebildet. Es umschliesst eine Menge kleiner Drüsenbläschen, Follikel (*vesiculae, acini*). Den Inhalt der Drüsenbläschen bildet eine kolloide Masse. Aussen ist die ganze Drüse mit einer bindegewebigen Kapsel umzogen, die mit dem Stroma innig zusammenhängt.

Gefässe und Nerven. Die unverhältnismässig starken Arterien stammen von der Drosselarterie, verzweigen sich im Stroma und umhüllen die Drüsenbläschen. Die eben so starken Venen führen in die Jugularvene. Ein dichtes Netz von Lymphgefässen, die zu den oberen Halsdrüsen führen, durchsetzt die Schilddrüse. Sie liegen in der bindegewebigen Stützemasse derselben. Die Schilddrüse besitzt nur, vom Sympathicus abstammende Gefässnerven.

1. Bei den **Wiederkäuern** sind beide Lappen der Schilddrüse etwas grösser, dreieckig und flach gedrückt. Sie haben ein deutliches lappiges

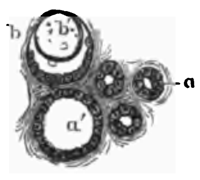
Aussehen, sind heller rot gefärbt und der drüsige, jedoch schmale Isthmus führt quer über dem zweiten Luftröhrenringe zum entgegengesetzten Lappen. — Siehe auch Fleischfresser.

2. Beim **Schweine** liegen beide Hälften nahe bei einander an der vorderen Fläche der Luftröhre.

3. Bei den **Fleischfressern** sind beide Lappen gross, länglich und ebenfalls durch einen drüsigen Isthmus verbunden.

Bei jungen Hunden findet häufig eine beträchtliche Vergrösserung der Schilddrüse statt, die in der Regel von selbst wieder zurückgeht und mehr ein physiologischer, als ein krankhafter Vorgang zu sein scheint.

Fig. 423.



Schnitt durch die Schilddrüse des Pferdes. Vergr 180. (Von der gefrorenen und tingierten Drüse.) a Kleines, a' grösseres Drüsenbläschen mit einem Pflasterepithel ausgekleidet. b Drüsenbläschen, das zum Teile mit Kolloidmasse (b') gefüllt ist.

Histologisches: Die Auskleidung der Drüsenbläschen bilden pflasterförmige, in der Jugend mehr cylinderische, beim Pferde manchmal bräunlich pigmentierte Epithelien. Nicht immer ist ein Hohlraum vorhanden und häufig liegen nur wenige Zellen einer Gruppe beisammen. Bei jungen Tieren, besonders jungen Hunden, von 5 Wochen bis 3 Monaten zeigen die Follikel zahlreiche Verästelungen. Zwischen den Epithelien stecken Wanderzellen und finden sich nach Faber solche, wie auch rote Blutkörperchen und deren Zerfallsmassen in dem Follikelinhalt. Sussdorf vermisste letztere. Der Inhalt der Bläschen ist eine vollkommen gleichartige oder schwach gekörnte Masse. Umschlossen sind die Follikel von einer zarten, gleichartig durchsichtigen Propria. Beim Kätzchen findet sich in der Schilddrüse massenhaft lymphoides Gewebe.

Die Blutgefässe bilden sehr dichte zierliche Netze um die Drüsenbläschen. Die Lymphgefässe entstehen aus Netzen, welche die Follikel umspinnen, sie durchziehen das Gerüstwerk und bilden unter der Kapsel nochmals ein Netz aus dem die abführenden Gefässe entspringen.

Die **Brustdrüse, Thymusdrüse,** *thymus.*

Syn.: Bröschen, Kälbermilch, Bries, Kälberbries; bei älteren Tieren Stichbries, Herzbries.

Entwickelungsgeschichtliches: Diese Drüse entsteht aus paarigen, schlauchförmigen Wucherungen des Epitheles der dritten (vielleicht auch 2. und 4.) Schlundtasche, welche dem Halse entlang in die Brusthöhle hinabwachsen und durch Neubildung von Sprossen einen lappigen Bau erhält. Sie schnürt sich völlig vom Schlunde ab und verliert so ihren Ausführungsgang. Zwischen die rundlichen Epithelsprossen wuchern Bindegewebe und Blutgefässe hinein, es bilden sich Anhäufungen von Rundzellen und Lymphknoten, welche durch stetige Überhandnahme die epithelialen Teile mehr und mehr verdrängen. Auch der, eine Zeit lang noch sichtbare Ausführungsgang verschwindet grösstenteils, so dass die Drüse ihren epithelialen Charakter ganz verliert und sich in ein lymphoides Organ umwandelt, welches durch allmähliche Verschmelzung der beiderseitigen Teile unpaar geworden ist. „Als Anhänge der Thymusdrüse findet man bei jungen Kätzchen eigentümliche, gestielte, wimpernde Blasen, die als abgeschnürte Drüsenteile gedeutet werden.“ (Bonnet.)

Die Thymusdrüse geht beim geborenen Tiere durch Verfettung zu Grunde und ist in der Regel beim dreijährigen Pferde schon vollständig verschwunden. Ausnahmsweise findet man bei älteren Pferden noch Überbleibsel der Thymusdrüse, die jedoch fast nur aus Fettzellen und äusserst sparsamen Lymphkörperchen bestehen.

Die fertige Brustdrüse stellt eine grosse, vergängliche, nur für das Fötalleben bestimmte Drüse dar, die zwischen den Blättern des vorderen Mittelfelles liegt und sich bei unseren Haustieren noch verschieden weit in der Tiefe der Drosseladerrinne am Halse herauf erstreckt.

Sie besteht beim Pferde aus zwei Lappen, die vom Herzbeutel bis zum Brusteingange, selten bis ins untere Ende der Drosseladerrinnen reichen. Sie besitzt eine graugelbliche Farbe, zeigt einen lappigen, drüsigen Bau und besitzt keinen Ausführungsgang. Die beiden Lappen sind durch lockeres Zellgewebe mit einander verbunden und von einer zarten fibrösen, Kapsel überzogen.

Bau. Die einzelnen, durch sehr lockeres Zellgewebe mit einander verbundenen Läppchen sind ganz nach der Art der Lymphdrüsen gebaut.

Beim **Rinde** ist die Brustdrüse zweischenkelig und reicht bei kräftiger Entwickelung fast bis zum Kehlkopfe. Sie zeigt einen sehr deutlich lappigen Bau und weissliche Farbe. Sie wird mit dem Alter allerdings kleiner, schwindet aber nie vollkommen. Bei einer 8—9 Jahre alten Kuh war der grösste Teil der Drüsenzellen erhalten und nur der kleinere Teil in Fettzellen umgewandelt; bei einer 13—14 Jahre alten Kuh war die Thymus viel kleiner und fast ganz aus Fettzellen bestehend. Der gelappte Bau war jedoch vollkommen erhalten. Knollige, grosse Bindegewebsgeschwülste, aus der Veränderung die Thymus hervorgehend, kommen beim Rinde nicht selten vor. — Bei den kleinen Wiederkäuern verhält sich die Drüse ähnlich, wie beim Rinde.

Beim **Schweine** ist die Thymus gross und reicht mit ihren zwei Schenkeln bis zum Luftröhrenkopfe. Im übrigen wie beim Rinde.

Beim **Fleischfresser** ist sie klein und zweilappig. Sie erhält sich auch hier zuweilen teilweise durchs ganze Leben.

Histologisches: Das zwischen den Follikeln durchziehende Bindegewebe bildet ein lockeres Gerüst. Die Follikel selbst sind ähnlich denen der eigentlichen Lymphdrüsen (s. diese) doch finden sich in ihrem Inneren centrale Hohlräume. Ausser dem bindegewebigen Netzwerk und den Lymphzellen enthalten die Thyumsfollikel besonders in den zentralen Teilen noch grössere ein- oder mehrkernige, protoplasmareiche Zellen, ferner Kerne mit wenig Protoplasma und konzentrisch geschichtete Körperchen, deren Natur noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist.

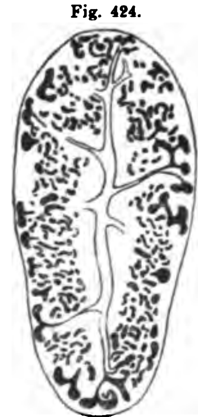
Die Blutgefässe bilden ein, die Lymphfollikel durchsetzendes Kapillarnetz. Die grösseren Stämme liegen inmitten der Läppchen und senden in die Follikel kleine Äste.

Harn- und Geschlechtswerkzeuge.

Entwickelungsgeschichtliches: Harn- und Geschlechtswerkzeuge entspringen zum Teil gemeinsamer Anlage und sind auch im fertigen Zustande innig mit einander verbunden. Die drüsigen Teile derselben, die Niere und die Keimdrüsen, entstehen zwar aus verschiedenen Anlagen, die ausführenden Teile aber stehen in engem entwickelungsgeschichtlichem Zusammenhang.

Die erste Anlage der **Urniere** bilden dorsale, an der Grenze zwischen Cölom und Ursegmenthöhle gelegene, solide, manchmal bei der Katze auch noch hohle, segmental angeordnete Ausstülpungen des Mesoderms, welche eigentlich als Ausbuchtungen der Leibeshöhle aufzufassen sind. Bald jedoch schnüren sie sich von letzterer ab und es entstehen so die Urnierenbläschen, welche sich zu den Sförmig gewundenen Querkanälchen der Urniere vergrössern (Fig. 15 Urngg. S. 16). Aus deren dorsalem Teile wuchert ein, anfangs solider, Segment mit Segment verbindender Strang caudal aus, welcher nachträglich eine, mit dem Bläschenhohlraum in Verbindung tretende Lichtung erhält und sich dadurch zum Urnierengang umgestaltet. Dieser wächst caudal weiter und tritt mit dem Ectoderm in Verbindung. Von der Verlötungsstelle mit diesem an bildet sich das caudale Endstück des Urnierenganges als später hohl werdende Leiste aus, die aber schliesslich nicht auf der Oberfläche des Ectoderms, sondern gegen das Entoderm (in den Enddarm) ausmündet.

Fig. 424.



Niere eines 3 cm langen Schweineembryo. In der Mitte das Nierenbecken, aussen schwarz gezeichnet die Anlage der Harnkanälchen.

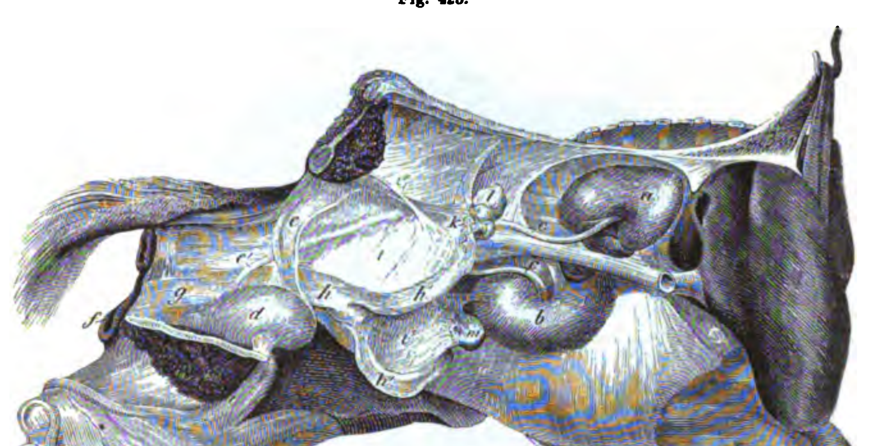
Die Urnierenkanälchen verlängern und schlängeln sich sehr stark, ihre Enden erweitern sich blasig und stülpen sich über die, aus der Aorta, anfangs ebenfalls segmental, später unregelmässig hervorsprossenden Gefässknäuel weg, so dass diese fast völlig von ihnen umfasst werden. Das Ganze bildet dann ein malpighisches Körperchen. Durch mehrfache Teilung der Kanälchen und Weiterwachsen dieser Sprossen nimmt die Urniere nach und nach eine sehr beträchtliche Ausdehnung an. Die Kanälchen laufen wirr durcheinander, sind aber dennoch einigermassen in Gruppen geordnet.

Während bei den niederen Wirbeltieren die Urniere bestehen bleibt, bildet sich bei den Säugetieren erst später die **bleibende Niere,** indem am caudalen Ende des Urnierenganges eine röhrenförmige Ausstülpung, der Nierengang entsteht, welcher sich beträchtlich verlängert und am Nierenende viele Sprossen aussendet. Der Mündungsteil wird zum Harnleiter, an ihn schliesst sich das erweiterte Nierenbecken an und die, aus diesem hervorsprossenden Kanäle werden zu den ausführenden Teilen der Harnkanälchen. Der absondernde Teil der Harnkanälchen aber entsteht aus dem Nierenblastem, einem, bezüglich seiner Abkunft noch nicht genau bekannten um das Ende des Nierenganges gelagerten Gewebe. Es treten hier Kanälchen auf, deren Lichtung später mit derjenigen der abführenden Kanälchen in Verbindung steht und welche sich in die, später näher zu besprechenden Teile; Henlesche Schleife, gewundenes Harn-

kanälchen und Müllersche Kapsel gliedern. Letztere entsteht wie bei den Urnierenkanälchen dadurch, dass sich das blasige Ende der Kanälchen über arterielle Gefässknäuel wegstülpt.

Der, in die Kloake mündende, den Enddarm mit der Allantois (s. Fig. 18) verbindende Gang bildet während der Entstehung der Niere an seiner Kloakenmündung eine leichte Erweiterung, den *Sinus urogenitalis*, welcher sich später vom Mastdarme ganz trennt, so dass nun die Kloakenöffnung in zwei Mündungen zerfällt: die eine für den Darm, die zweite für die Ableitung aus den Harn- und Geschlechtswerkzeugen bestimmt. Nabelwärts vom *Sinus urogenitalis* aber bildet sich als zweite

Fig. 425.



Harn- und Geschlechtsorgane der Stute von der rechten Seite. a rechte, b linke Niere, c c Harnleiter, c' Mündung des rechten Harnleiters in die Blase, d Harnblase, e rechtes Seitenband der Blase, f Schamlippen, g Scheide, h Körper des Uterus, h' rechtes, h' linkes Horn desselben. i rechtes, i' linkes breites Mutterband, k rechter Eileiter, l rechter, m linker Eierstock. (Leyh.)

Ausbuchtung des Allantoisganges, die Harnblase, von welcher noch der Urachus zur Allantois führt. Die Harnleiter haben sich damit vom Urnierengang völlig losgelöst und münden nun in den caudalen Teil der Harnblase.

(Die Bildung der Harnröhre s. bei der Entwickelung der äusseren Geschlechtsorgane.)

Der Urachus verödet später; seine Reste bleiben im mittleren Band der Blase noch nachweisbar.

Die Harnwerkzeuge zerfallen:

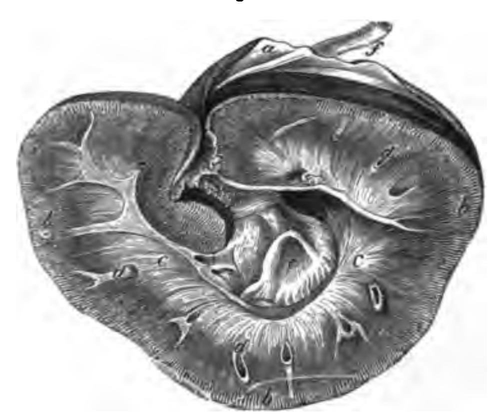
1. in die harnbereitenden bezw. absondernden (Nieren) und
2. in die harnleitenden und ausführenden Teile (Harnleiter, Blase und Harnröhre).

Zu diesen gesellt sich eine Drüse, die nichts mit der Harnbereitung und Harnabsonderung zu thun hat, die vielmehr nur ihrer Nachbarschaft wegen zum Harnapparat gezählt wird, die Nebenniere.

Die **Nieren,** *renes* (Fig. 425, 426 und 427).

Lage. Die Nieren sind zwei derbe, zusammengesetzte schlauchförmige Drüsen, welche unter den letzten Rückenwirbeln und dem Anfang der Lendenwirbel derart gelagert sind, dass das Bauchfell locker über ihre untere Fläche hinwegzieht, sie demnach ausserhalb des Bauchfellsackes zu liegen kommen. Bei mageren Tieren liegt das Bauchfell der unteren Fläche der Niere dicht an. Nach auf-

Fig. 426.



Horizontalschnitt durch die rechte Pferdeniere, a Eigene Haut der Niere, b b Rindensubstanz, c c Marksubstanz, e aufgeschnittenes Nierenbecken, f abgeschnittener Harnleiter. (Leyh.)

wärts sind sie locker der Lendendarmbeinbinde angeheftet. Die rechte Niere liegt weiter vorne als die linke.

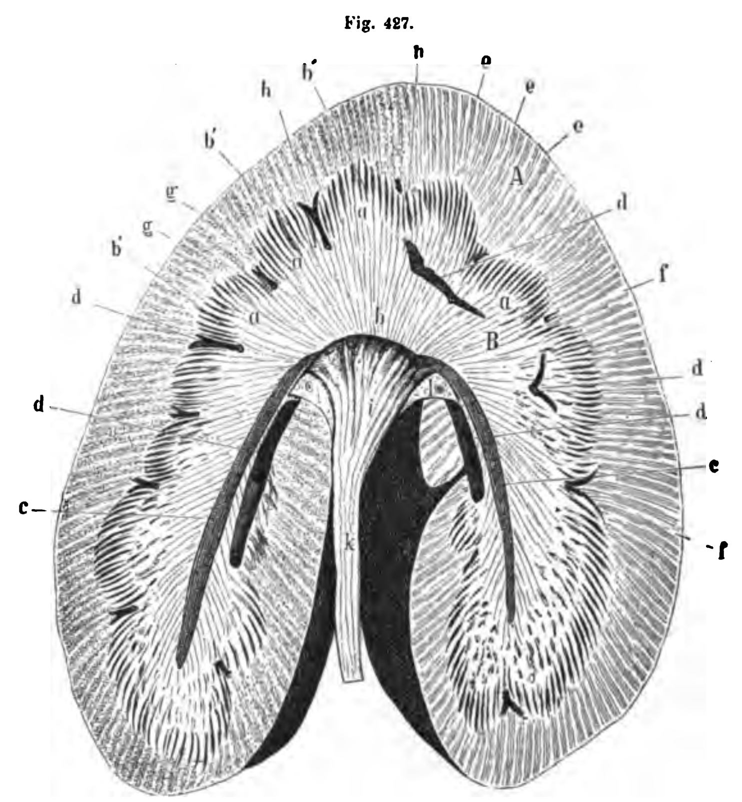
Erstere überragt die 18. Rippe noch um ca. 3 cm nach hinten. Letztere reicht nach hinten in der Regel bis zum vorderen Rande des dritten Costalfortsatzes und mit ihrem vorderen Ende bis zum vorderen Rande der 16. Rippe.

Die linke Niere stösst vorne an die Basis der Milz und unten an die linke Lage des Colons. Die rechte wird in einer Grube des rechten Leberlappens aufgenommen. Beide stossen noch an die Nebennieren, welche letztere am medialen Rande des vorderen Endes der Nieren liegen.

Form. Die rechte Niere hat eine herzförmige, die linke eine bohnenförmige Gestalt. Jede zeigt einen lateralen, konvexen und einen medialen Rand, der den tiefen **Nierenausschnitt** *(hilus v. porta renis)* trägt. Dieser Ausschnitt zieht sich als **Nierensinus** weit hinein, dabei dem Nierenbecken zur Aufnahme dienend. Sowohl Hilus als Sinus bergen die hauptsächlichsten Gefässe und den Harnleiter. Die linke Niere besitzt ein vorderes und hinteres

stumpfes Ende; bei der rechten Niere gesellt sich hierzu noch ein drittes, laterales Ende (Spitze). Die Nieren zeigen ferner eine obere schwächer, und untere stärker gewölbte Fläche. Die letztere zeigt einige Grübchen, die durch das Eindringen stärkerer Arterien-

Fig. 427.



Horizontalschnitt durch die rechte Pferdeniere. A Rinde, B Mark. a a a Nierenpyramiden. b Nierenwärzchen, b' b' Grenzschichte der Marksubstanz, c c Nierengänge, d d Gefässdurchschnitte, e e Markstrahlen, f f eigentliche Rindensubstanz, g g Malpighische Körperchen (sie sind nur an der linken Seite angegeben), h h Pyramidenthäler, i geöffnetes Nierenbecken, k aufgeschnittene Ureteren l l Fettpolster im Nierensinus.

äste erzeugt werden. An der oberen Fläche treten nur vereinzelte, sehr schwache Gefässe ein. Beide Flächen zeigen schwache Furchen, welche eine undeutliche Lappung bedingen*). Diese ist während des Embryonallebens deutlich zu sehen und beim erwachsenen Tiere individuell verschieden ausgeprägt.

Grössenverhältnisse. Bei einem gesunden, grossen Pferde hatte die linke Niere eine Länge von 20 cm, eine Breite von 15 cm

*) Ich konnte in manchen Fällen 16—20 solcher Lappen zählen.

und Dicke von 6,5 cm; die rechte war 17 cm lang (von vorne nach rückwärts), 18 cm breit und 5,5 cm dick. Beide wogen im Mittel ca 1500 gr, oder beiläufig $\frac{1}{300}$ des Körpers.

Farbe. Bei normaler Blutfülle zeigen die Nieren eine braunrote, bei übermäsiger eine blaurote Färbung; im Zustande geringer Blutfülle sind sie blasser. Öfters, besonders beim Rinde, bekommen sie in Folge von Pigmenteinlagerung eine braunschwarze Farbe.

Bau. Die Nieren liegen in einer, viel Fett enthaltenden Bindegewebsmasse, der **Nierenkapsel** *(capsula renalis v. panniculus adiposus)*. Unmittelbar ist jede Niere von einer dünnen, fibrösen **eigenen Haut** *(tunica propria)* umhüllt*), welche unschwer abgezogen werden kann und nur an der unteren Fläche und gegen den Hilus hin durch starke, in die Niere eindringende, Äste der Nierenarterie, gleichsam festgenagelt ist. Sie zieht sich in die Tiefe des Nierenausschnittes hinein und wird von den ein- und ausführenden Gefässen einfach durchbohrt. Schliesslich heftet sie sich an der Aussenfläche des Nierenbeckens fest. Sie lässt sich leicht in zwei, durch zahlreiche Lymphräume getrennte Platten spalten.

Schneidet man die Niere von der Mitte des lateralen Randes horizontal durch, so bemerkt man folgende Dinge:

a. Nach aussen liegt eine, je nach der Blutverteilung dunkler oder heller gefärbte Substanz, die als **Rinden-** oder **Körnchenschicht** *(substantia corticalis v. glomerulosa)*. Sie erreicht im Mittel eine Stärke von 1,5 cm, besitzt körnige Schnittfläche und strahligen Bruch. In ihr bemerkt man leicht unzählige feine, rote Pünktchen, die sog. Malpighischen Körperchen. (Das Schwein soll nach Schweigger-Seidel gegen 1/2 Million solcher Glomeruli in einer Niere besitzen! Beim Pferde sind sie unter den Haustieren am zahlreichsten und stehen am dichtesten.) Sie sind in schmalen Reihen geordnet, welche durch blassere Ausbuchtungen der Marksubstanz getrennt werden. Diese letztgenannten Streifen, die man am besten bemerkt, wenn man die Rinde zerbricht, werden als **Markstrahlen****) bezeichnet. Sie reichen nicht ganz bis zur Oberfläche der Niere (Fig. 426, e e) und stellen Bündel gestreckter Harnkanälchen dar. Zwischen ihnen bleibt in Form schmaler Streifen, welche an der Oberfläche der Niere zusammenhängen, das durch seine körnige Beschaffenheit ge-

---

*) Sie wird auch häufig als Nierenkapsel bezeichnet.

**) Syn.: *Prolongements, Ferrein.* Pyramidenfortsätze (Henle).

kennzeichnete **Nierenlabyrinth** *) übrig. Es wird aus den gewundenen Harnkanälchen und den eingestreuten Malpighischen Körperchen geblildet.

b. In der Mitte der Niere liegt die blassere, mehr gelblich, bei starker Blutfülle rotbraun gefärbte **Mark-** oder **Röhrchenschicht** *(substantia medullaris vel tubulosa)*. Sie zeichnet sich durch glatte Schnittfläche und deutlich streifiges Aussehen aus. Namentlich zeigt ihre, gegen die Rinde meist deutlich abstechende Grenzschichte eine, durch abwechselnd rote und weisse Streifung auffallende Beschaffenheit. Mark- und Rindenschicht sind nicht in gleichmässig fortlaufender Linie gegeneinander abgegrenzt, sondern wellenförmig, indem die Markmasse in Form rundlicher Erhabenheiten gegen die Rindenmasse vorspringt. In den Thälern **) zwischen diesen **Nierenpyramiden** treten vielfach kräftige, bogenförmige Äste abgebende Gefässe zu Tage.

Die ganze Markmasse bildet bei Tieren mit einem Nierenwärzchen, wie das ja auch beim Pferde der Fall ist, eine einzige, zusammenhängende, beim Pferde von oben und unten plattgedrückte, kegelförmige Masse, den sog. Markkegel. Seine Basis ist gegen die Rinde gerichtet und durch die grösseren Nierengefässe (die sog. Bogengefässe) in Lappen geteilt, die Spitze bildet das Nierenwärzchen (s. u.). Bei Tieren mit mehreren Nierenwärzchen — Rind, Schwein — giebt es so viele Markkegel, als Nierenwärzchen vorhanden sind.

c. Das längliche **Nierenwärzchen** *(papilla renalis)* ragt frei in das Nierenbecken (vid. Harnleiter) hinein und liegt in der Längsaxe der Niere. Es ist plattgedrückt, halbmondförmig, besitzt einen schwach konkaven, freien Rand und erreicht eine Länge von 5 und eine Dicke von 1,8 cm. Es besitzt bei allen unseren Haustieren eine weissgraue Farbe. Am freien Rande bemerkt man eine Menge (ich, Franck, zählte beim Pferde 140) feiner Öffnungen: die Mündungen der Wärzchenkanäle *(ductus papillares)*. An den Enden des Randes findet sich je eine feine Furche, die nach vorn und hinten in einen **Nierengang, Nierenhorn** †) *(crus v. cornu papillae)* führt. Die Nierengänge sind 6 bis 9,5 cm lange, in der Mitte ihrer Länge 5 mm breite Kanäle, welche in schwachem Bogen in das vordere und hintere Ende der Niere hineinziehen und gleichsam eine

---

*) Die einzelnen, zwischen den Markstrahlen gelegenen Teile werden als Rindenpyramiden bezeichnet.

**) Die in die Thäler eindringende Rindenmasse hat man als Bertinische Säulen bezeichnet, welcher Name jedoch für einfache Nieren nicht passt.

†) Schenkel des Nierenbeckens. Es ist diese Einrichtung dem Pferdegeschlecht eigentümlich.

ausgehöhlte Verlängerung des Nierenwärzchens darstellen. Sie nehmen die Wärzchenkanäle jener Teile des Markes auf, die sich nicht zum Nierenwärzchen vereinigen. Die Mündungen derselben verhalten sich wie an diesem. (Ich, Franck, zählte in einem Nierengange 161, im anderen 225, also im Ganzen 386 solcher Öffnungen. Die ganze Niere besass demnach 526.)

Die Nierengänge, die schiefe Einmündung der *ductus papillares*, sowie die Weite derselben ist die Ursache, warum sich das Kanalwerk der Pferdeniere verhältnismässig leicht injicieren lässt.

Die Blutgefässe der Nieren, die Nierenarterie und -Vene, sind sehr stark. Sie treten an der unteren Fläche in den Nierenhilus ein. Zu unterst liegt der Harnleiter, dann kommt die Vene und zuoberst die Arterien.

Die Lymphbahnen des Nierenparenchymes liegen in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Harnkanälchen, den Bündeln derselben, den Blutgefässen und spärlichem Bindegewebe. Sie sind weit im Nierenlabyrinth und sehr reichlich in dem spaltenreichen Bindegewebe dicht unter der Kapsel. Sie besitzen zweierlei Abführungswege. Die einen ziehen von der Propria der Niere hinweg und hängen noch mit den Lymphräumen zwischen beiden Blättern derselben zusammen, die anderen treten am Hilus der Niere aus. Die wegführenden Gefässe sind klappenhaltig.

Nerven. Die Nerven der Nieren stammen vom Splanchnicus und Vagus. Vielleicht treten feine Sympathicuszweige von der Aorta aus in die Niere ein. Über die Endigung derselben ist nichts Näheres bekannt. Reizung des Splanchnicus hat Verengerung der Nierengefässe und verminderte Harnsekretion (trotz erhöhten Aortendruckes) zur Folge, Durchschneidung desselben Vermehrung. Er ist demnach Gefässnerv der Niere. Direkte Sekretionsnerven scheinen zu fehlen, obgleich durch bestimmte Verletzung des verlängerten Markes (— sog. Zuckerstich —) vermehrte Wasserabgabe im Harn und Zuckerharnen erzeugt werden kann.

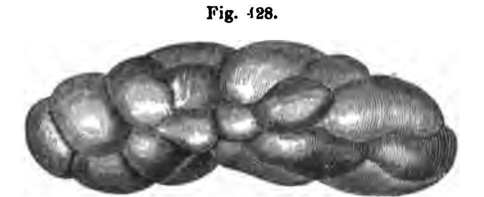
Nieren der Wiederkäuer.

1. Rind. Die rechte Niere stösst bis an die Leber reicht, mit dem hinteren Ende bis zur dreizehnten Rippe und liegt noch unter den ersten drei Querfortsätzen der Lendenwirbel. Sie ist dem Psoasmuskel mit ihrer oberen Fläche locker angeheftet und kann äusserlich nicht durchgefühlt werden. Die linke Niere ist mehr nach rückwärts, unter die Costalfortsätze

der ersten Lendenwirbel gerückt liegt dem linken Sacke des Wanstes auf, hängt sehr locker, und, wenn der Wanst entfernt ist und die Tiere nicht zu fett sind, frei in die Bauchhöhle hinein*). Beide Nieren haben eine ovale Gestalt. Die rechte besitzt eine obere und untere Fläche, einen konvexen lateralen und geraden medialen Rand; die linke Niere, ihrer freieren Lage wegen, eine laterale und mediale Fläche. Der konvexe Rand liegt hier unten, der gerade oben. Der Nierenausschnitt, der beim Rinde mit dem Nierensinus zusammenfällt, liegt bei der rechten Niere an der unteren, bei der linken an der medialen Fläche.

Das Rind besitzt lappige Nieren. Man zählt 15 bis 25 verschieden

Fig. 428.



Niere des Rindes. (Leyh.)

grosse, zum Teil miteinander verwachsene Lappen. Jedem Lappen entspricht ein kegelförmiges Nierenwärzchen, die sämtlich im Nierensinus gelagert sind. Es können jedoch auch die Wärzchen zweier benachbarter Lappen miteinander verwachsen und dann finden sich weniger Wärzchen als Lappen. Jeder Lappen stellt gewissermassen eine kleine Niere für sich dar und wird auch als Renculus (Nierchen) bezeichnet. (Nierenbecken vid. Harnleiter.)

Die Basis der Nierenkegel bei den lappigen Nieren des Rindes ist mit der Rindensubstanz belegt; die letztere überzieht auch, allmählich schmäler werdend, die Seitenteile des Kegels. Da nun die einzelnen Kegel miteinander verwachsen, so wird sich in die eigentliche, von den Nierenkegeln gebildete Marksubstanz Nierenrinde hereinziehen und gewissermassen Scheidewände des Markes darstellen müssen. Es sind dies die sogenannten Bertinischen Säulen *(septa vel columnae Bertini)*, die sich demnach nur bei Nieren mit mehreren Nierenkegeln, nicht bei einwarzigen Nieren, vorfinden können.

Beide Nieren des Rindes wiegen im Mittel (952 gr = etwa 1/300 des Körpers. — Nierengänge fehlen dem Rinde, wie allen übrigen Haustieren.

2. Das Schaf und die Ziegen besitzen ungelappte, bohnenförmige Nieren. Sie sind locker, namentlich die linke, an der Lendengegend befestigt und können bei mageren Tieren durch die Haut gefühlt werden. (Gurlt.) Im Übrigen verhalten sie sich in Bezug auf die Lage wie beim Rinde. Die Nieren dieser Tiere besitzen wie die Pferdenieren Nierenhilus und Nierensinus und nur ein Nierenwärzchen aber keine Nierengänge.

---

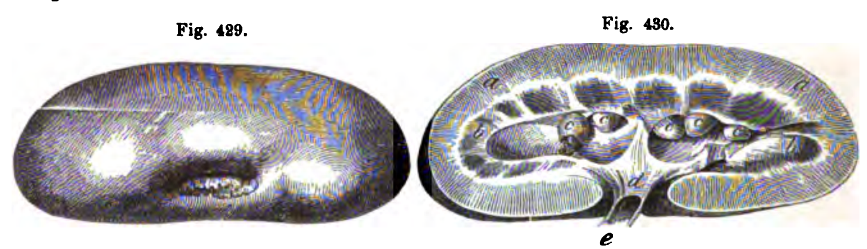
*) Daher man auch bei Notschlachtungen von Metzgern den Ausspruch hört, die linke Niere sei losgerissen gewesen.



Nieren des Schweines.

Die Nieren des Schweines liegen beide in der Lendengegend und zwar nahezu in einer Segmentalebene. Beide erreichen mit ihrem vorderen Ende das Gelenk der letzten Rippe nicht. (Es stösst demnach auch die rechte Niere nicht an die Leber.) Die Nieren sind bohnenförmig, ungelappt und besitzen 6—11 Nierenwärzchen. Sie wiegen im Mittel (beide) 420 gr = $^1/_{150}$ des Körpers.

Fig. 429. Fig. 430.



Niere des Schweines. (Leyh.)

Horizontaldurchschnitt durch die Schweinsniere. a Rindensubstanz, b b Marksubstanz, c c Nierenwärzchen, d Nierenbecken, e abgeschnittener Harnleiter. (Leyh.)

Nieren der Fleischfresser.

Beim H u n d e liegen beide Nieren öfters nahezu in einer Frontalebene in der Lendengegend, häufig ist aber die rechte*), meist grössere Niere weiter nach vorne gelagert und durch ein Lebernierenband mit der Leber verbunden. Sie sind an ihrer unteren Fläche fast ganz vom Bauchfell, jedoch nur locker, überzogen. Die Nieren besitzen eine bohnenförmige Gestalt und ein einfaches Nierenwärzchen. Dieses letztere ist gross und besitzt jederseits 7—9 wulstige Anbaue (die noch nicht vollständig verschmolzenen Spitzen ebenso vieler Malpighischer Pyramiden). Während die Nieren des Hundes an der Oberfläche glatt sind, sind jene der K a t z e mehr rundlich und haben der Quere nach verlaufende Furchen, in welchen Venen liegen, die an der Oberfläche ein feines, baumförmig verästeltes Netzwerk bilden. Gewicht = $^1/_{200}$ des Körpers.

Histologie der Niere.

V e r l a u f d e r H a r n k a n ä l c h e n. Die Niere ist eine zusammengesetzt schlauchförmige Drüse. Der Verlauf der einzelnen Röhrchen, der **Harnkanälchen** *(tubuli uriniferi)* ist ein sehr verwickelter, ebenso ihr feinerer Bau und die einzelnen Abschnitte des Röhrenwerkes tragen besondere Namen. In der Hauptsache ist jenes

*) Das Grössenverhältnis zwischer linker und rechter Niere ist meist 1 : 1,02 — 1,12 (Rosenstein). Es hängt dies von dem Winkel ab, welchen die Nierenarterien mit der Aorta bilden. Die linke Nierenarterie geht unter nahezu rechter, die rechte unter einem spitzen Winkel ab. Je kleiner der letztgenannte Winkel ist, um so grösser die Niere. Der Wassergehalt der möglichst vom Blute befreiten Niere schwankt zwischen 80,4 – 80,6%.

Stück der Harnkanälchen, welches das Nierenlabyrinth (Fig. 431) bilden hilft, der absondernde Teil, während jene Strecke, welche die Markstrahlen und das Mark zusammensetzt, den ableitenden Teil herstellt.

a. Absondernde Abteilung. Jedes Harnkanälchen entspringt in der Rinde mit einer kugelförmigen Anschwellung von etwa 0,25 mm Durchmesser beim Pferde, die als **Müllersche Kapsel***) bezeichnet wird. Durch einen kurzen Hals setzt sich diese in ein breites (ca. 0,037 mm), vielfach gewundenes Kanalstück fort, das **gewundene Harnkanälchen,** *(tubulus contortus* oder Rindenkanälchen), welches nach kurzem Verlaufe die Grenzschichte erreicht und in dieselbe eintritt. Nun verengt es sich plötzlich, läuft gerade ins Mark, zum Teil bis in das Wärzchen, biegt scharf um und kehrt wieder in gerader Richtung zur Rinde zurück. Der ganze Abschnitt wird als **Henlesche Schleife** bezeichnet und daran der absteigende oder schmale Schenkel *(isthmus,* Henle) und der aufsteigende oder breite Schenkel unterschieden. Nunmehr legt sich das Kanälchen an einen Markstrahl an, macht innerhalb des Labyrinthes noch einige kurze Windungen, als **Schaltstück,** und führt durch ein engeres Verbindungsstück**) in die

b. Ableitende Abteilung. Diese letztere entsteht dadurch, dass am peripheren Ende der Markstrahlen nach und nach mehrere Schaltstücke in Kanäle übergehen, welche in gestrecktem Verlaufe als **gerade Kanälchen** *(tubuli recti)* den Markstrahl bilden, sich zu den **Sammelröhren** vereinigen. Sie durchziehen Grenzschichte und das Mark und münden an dem Nierenwärzchen. beim Pferde auch

*) Syn.: Bowmansche Kapsel. Sie wurde von Prof. Joh. Müller (Würzburg) 1830 entdeckt. Bowman (1842) wies erst den Zusammenhang der Müllerschen Kapsel mit den Harnkanälchen nach.

**) Dies gehört schon zu dem ableitenden Kanalwerk.

Fig. 431.

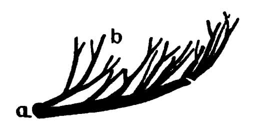


Schema des Verlaufes der Harnkanälchen, nach Injektionspräparaten der Schweinsniere. In der Längenrichtung 6mal, in der Breite 10mal vergrössert. 1. Grenze der Rinde und des Markes, 2. Oberfläche der Niere. a. Malpighisches Körperchen, b c gewundener, absondernder Teil der Harnkanälchen, (b stark, c schwach gewundener Teil derselben), d e Henlesche Schleife, (d feinerer, e breiter, aufsteigender Schenkel), f feinste Sammelröhren, g Schaltstück, h engeres Verbindungsstück, k Sammelröhren, i Bogen dieser Sammelröhren. (Das Ende des ausführenden Kanalwerkes bildet den Wärzchenkanal). (Nach Köllikers Gewebelehre.)

in den Nierenhörnern als **Wärzchenkanal***) (*ductus papillaris)* ins Nierenbecken. Der Wärzchenkanal beim Pferde von etwa 0,5 mm Durchmesser, entsteht kurz vor der freien Ausmündung durch dichotomische Vereinigung vieler Sammelröhren (Fig. 432).

Bau der Harnkanälchen. Die Harnkanälchen besitzen eine flachzellige Propria, welche jedoch dem Wärzchenkanale fehlt. Innen liegt das Epithel der Propria unmittelbar an. Die Müllersche Kapsel besitzt eine strukturlose Membran und einwärts eine doppelte Epithelschicht, zwischen deren beiden Platten ein Spaltraum sich befindet. Die äussere, stark abgeflachte Epithelschicht kleidet die Kapselwand aus, die innere, ähnlich beschaffene Lage überzieht die, den Glomerulus bildenden Blutgefässe. Der Spaltraum zwischen beiden Epithellagen führt in die Lichtung des gewundenen Harnkanälchens über. Die beiden Epithelschichten verdanken ihr Vorhandensein der Einstülpung des Glomerulus in das blasig erweiterte Ende des embryonalen Harnkanälchens.

Fig. 432.



Ein Wärzchenkanal *(ductus papillaris)* aus dem Horne einer injizierten Pferdeniere, nach einem Macerationspräparate $3^1/_2$ Mal vergrössert. a Mündung des Wärzchenkanales in das Nierenhorn, b Grössere Sammelstämme, die in den Wärzchenkanal münden. (Es sind nur die in einer Ebene liegenden gezeichnet.)

Die Epithelien der gewundenen Kanälchen sind kegelförmige Gebilde, welche gegen die Lichtung des Kanälchens zu aus einer weicheren, nach aussen aus einer dichteren Substanz bestehen. Das Protoplasma der Zellen zeigt dünne, stäbchenförmige Gebilde, die von der Propria des Kanälchens aus in senkrechter Richtung die Zelle durchsetzen und durch eine geringe Menge von Protoplasma zusammengehalten werden. Um den deutlichen Kern herum, der etwa in Mitte der Zelle liegt, befindet sich ein grösserer solcher Protoplasmarest. Beim Hunde und der Katze sind die Stäbchen meist mit feinsten Fetttröpfchen erfüllt. Heidenhain bezeichnet diese Epithelien als „Stäbchenzellen". An der Innenseite der Stäbchenzelle bleibt immer etwas gleichartige Masse bestehen.

Der absteigende Schenkel der Henleschen Schleife enthält ein helles, plattes, spindelförmiges Epithel, das nur an der Stelle des Kernes bauchige Wölbung zeigt. Die aufsteigenden Schenkel haben ein höheres, auch blasses und dachziegelförmig gelagertes Epithel.

Die Schaltstücke besitzen hohe Stäbchenzellen mit grossen Kernen und kleinen Protoplasmazonen um denselben von eigentümlichem Glanze. An der Basis der Zelle befinden sich hakenförmig umgebogene Zipfel.

Die Zellen der Sammel- und Ausflussröhren**) sind in den Anfangsteilen pflasterförmig und am Anfange noch mit Fortsätzen versehen, wie jene der Schaltstücke. Im weiteren Verlaufe, im Marke bis zu den Wärzchenkanälen, wandeln sie sich in hohe, wenig granulierte Cylinderzellen um, die um so höher werden, je näher sie der Ausmündung zu liegen, wo sich auch Becherzellen (bei den kleinen Wiederkäuern und dem Hunde) zwischen ihnen vorfinden.

*) Ausflussrohr.

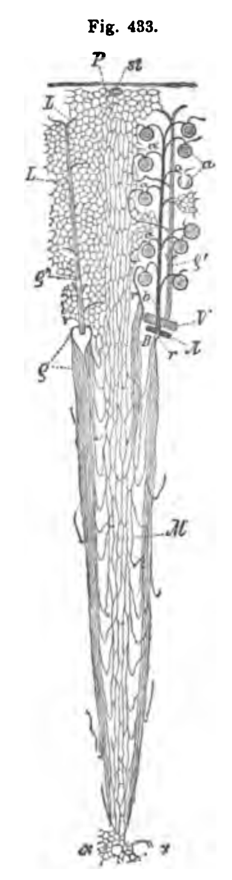
**) Die gerade verlaufenden Kanälchen waren schon Bellini bekannt und nur auf sie darf der Name Bellinische Röhrchen Anwendung finden. *(Laurenti Bellini exercitatio anatomica de structura et usu renum. Amstelodami* 1665). — Der Zubehör von Kanälchen zu einem Wärzchenkanale bildet die Ferreinsche Pyramide, syn. Nierenläppchen, Huschke.

Beim Schweine und den Fleischfressern, namentlich der Katze, findet sich immer Fett in Tröpfchenform in den Zellen der gewundenen Harnkanälchen vor.

Blutgefässe: Die grösseren Äste der Nierenarterie bilden an der Grenze zwischen Rinden- und Markmasse Bögen *(arcus arteriosi)*, von welchen Zweige gegen die Oberfläche der Niere *(art. radiatae v. interlobulares)* verlaufen. Diese letzteren entsenden kleine Ästchen *(vas afferens)* in die Malpighischen Körperchen, die sich innerhalb der letzteren zu einem Wundernetze, dem Gefässknäuel, *(glomerulus)* auflösen, aus welchem das, in der Regel schwächere *Vas eferens* wieder herausführt. (Fig. 433.)

Die, der Markmasse zunächst gelegenen *vasa eferentia* dringen zum Teil in die Markmasse ein, verlaufen mit den Bündeln gerader Harnkanälchen und werden als *Arteriolae rectae spuriae* bezeichnet. Sie verteilen sich vielfach und lösen sich schliesslich zu Kapillaren auf, welche die geraden Harnkanälchen des Markes umspinnen. In der Nähe der Mündung des *Duct. papillares* wandeln sie sich in Venen um.

Fig. 433.



Schema der Blutgefässe der Niere, grösstenteils nach Ludwig. (Aus Hermanns Physiologie) L Kapillarnetz des Labyrinthes mit polygonalen, P Kapillarnetz der Markstrahlen mit gestreckten, M Kapillarnetz des Markes mit noch längeren Maschen. — A Stück eines *Arcus arteriosus* — b *Art. interlobulares.* — α *Vas afferens* der Kapseln. — r *Vas eferens*, welches zu einer *Arteriola recta spuria* wird. — r' *Arteriola recta vera.* — V Stück eines *Arcus venosus.* — x Venenplexus um die Wärzchenkanäle. — ρ *Vena recta* mit ihren Büscheln. — st. *Vena stellata.* — ρ' *Vena interlobularis.*

Die übrigen *Vasa eferentia* lösen sich bald nach ihrem Austritte in die Kapillaren der Rinde auf, welche die gewundenen Harnkanälchen, Schaltstücke und die, in den Markstrahlen gelegenen Teile der geraden Harnkanälchen umspinnen. Die Haargefässmaschen des Labyrinthes sind mehr rundlich, die der Markstrahlen langgestreckt.

Die eben geschilderten Arterien führen alle das Blut durch die Glomeruli.

Ausser ihnen giebt es Arterien, welche unmittelbar in Kapillaren übergehen. Sie bilden eine Nebenbahn, welche bei starker Blutfülle der Niere von Bedeutung ist und sind zweierlei Art:

a. Die einen gehen unmittelbar von den Arterienbögen ab oder stellen Zweige jener *Vasa afferentia* dar, welche der Grenzschichte am nächsten liegen. In beiden Fällen dringen sie in die Marksubstanz ein, werden als *Arteriolae rectae verae* bezeichnet und verhalten sich nun im weiteren Verlaufe wie die *Arteriolae rectae spuriae.*

b. Die *Arteriae interlobulares* steigen bis zur Oberfläche der Niere in die

Höhe und lösen sich in ein engmaschiges Netz auf, von dem keine Zweige mehr in die Gefässknäuel gehen. Dieses Gefässnetz soll noch unmittelbare Zuflüsse erhalten von kleinen Arterien der Nierenkapsel, welche nicht von der Nierenarterie abstammen, sowie von Zweigen, die von zuführenden Kapselarterien sich loslösen. Aus diesem, dicht unter der Nierenoberfläche gelegenen Arteriennetze, gehen schliesslich Kapillaren hervor, die sich mit den übrigen Kapillaren der Rinde verbinden.

Venöse Abflusswege. Sämtliche Venen des Nierenparenchyms sind klappenlos. Sie kommen von zwei Bezirken: a. von der Rinde und b. vom Marke.

ad a. Die Venen der Rinde sammeln sich an der Nierenoberfläche und bilden daselbst förmliche Gefässsterne *(stellulae Verheynii)* oder baumförmige Verzweigungen (bei der Katze). Sie laufen dann gepaart mit den *Art. interlobulares* als *Venae interlobulares* in die venösen Gefässbögen. Sie nehmen Blut der Kapillaren von den tieferen Rindenschichten auf.

ad. b. Die Venen des Markes entwickeln sich an der Spitze des Nierenwärzchens und bilden Geflechte um die Mündung der Wärzchenkanäle; sie laufen dann mit den Arterien gepaart als *Venulae rectae**) in die venösen Gefässbögen.

Das Nierenmark ist reicher an Venen, als die Nierenrinde und man kann geradezu das Mark als das venöse, die Rinde als das arterielle Gebiet der Niere bezeichnen**).

Bei niederen Wirbeltieren, Fischen, Ophidieren, besitzt die Niere auch eine zuführende Vene, wie die Leber, die als Nierenpfortader bezeichnet wird.

Glomerulus. Der Gefässknäuel *(glomerulus)* liegt innerhalb der Müllerschen Kapsel und geht aus der Auflösung des *Vas afferens* in eigentümliche, nicht netzartig verbundene Schlingen hervor, die mehrere primäre und sekundäre Läppchen bilden. Während die Verteilung des *Vas afferens* an der Oberfläche des Knäuels erfolgt, sammelt sich das *Vas eferens* im Zentrum desselben. Es besitzt meist einen kleineren Querschnitt, als das *Vas afferens****). Die Knäuelgefässe besitzen nur eine einfache Wandung, die jedoch stärker ist, als jene der gewöhnlichen Kapillaren. Die einzelnen Gefässschlingen des Knäuels sind von einem, bei jungen Tieren mehr

*) Diese *Venulae rectae* sind besonders an der Grenzschichte deutlich und wechseln hier ab mit den Bündeln von Harnkanälchen. Sie veranlassen hauptsächlich das auffallend streifige Aussehen. Bei starker venöser Stauung (sog. Stauungsniere) können die Harnkanälchen zusammengepresst werden und es entsteht Erschwerung der Harnabsonderung. Umgekehrt kann durch starke Harnstauung in den Harnkanälchen der Abfluss des venösen Blutes erschwert werden und sekundär Stauungsödem der Niere entstehen (Ludwig).

**) Es kommt dies Verhältnis bei Stauungsnieren oft in überraschender Weise zum Ausdruck.

***) Bei Steigerung des Blutdruckes in dem *Vas afferens* und den damit zusammenhängenden Knäuelgefässen werden letztere auseinandergezogen und der Strom in den centralen Schenkeln der Gefässschleifen, sowie im *Vas eferens* wird freier. Bei Stauung von Seite des *Vas eferens* dagegen werden die centralen Gefässteile des Knäuels erweitert und in Folge dessen die peripherisch gelegenen, vom *Vas afferens* abgehenden Schenkel der Gefässschleifen gegen die Müllersche Kapsel gedrängt und wird hierdurch der Blutzufluss zum Glomerulus erschwert. Man kann dies leicht bei Injektionen von der Nierenvene aus demonstrieren.

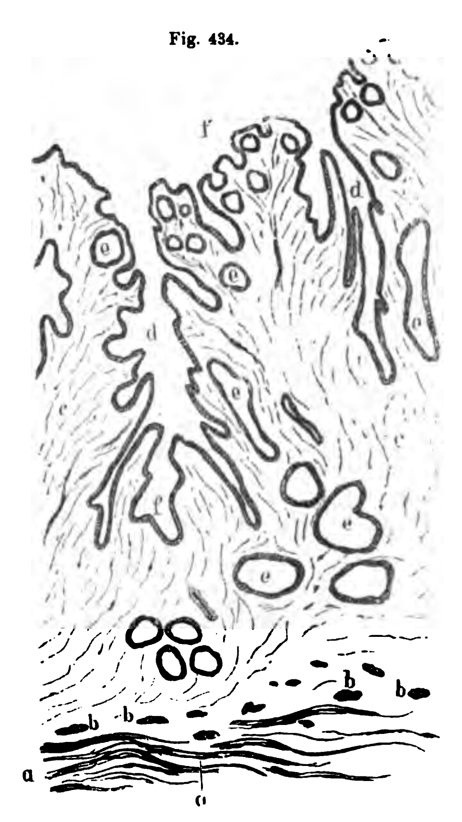
kubischen, deutlich kerntragenden Epithel bedeckt, das bei älteren Tieren eine platte Gestalt bekommt, s. Müllersche Kapsel.

Gefässknäuel und Müllersche Kapsel bilden zusammen das Malpighische Körperchen.

B i n d e g e w e b e. Die Niere ist im Ganzen arm an interstitiellem Bindegewebe. Am meisten enthält noch das Mark; in der Rinde finden sich nur Spuren desselben. Es besteht aus Fibrillen und kernhaltigen spindelförmigen, Bindegewebszellen.

Der Harnleiter *ureter*.

Fig. 434.



Durchschnitt durch das Nierenbecken des Pferdes. Vergr. 50. a a Zirkuläre Muskelfasern, b b Querschnitt der inneren Längsfaserschichte, c c Faserzüge der Propria, d d feine Fältelungen der Schleimhaut (Schleimdrüsen), e e Fältelungen der Schleimhaut, die durch den Schnitt so getroffen werden, dass ihr Zugang nicht sichtbar ist, f f Cylinderepithel.

Die beiden Harnleiter, die Ausführungsgänge der Nieren, sind zwei häutige Röhren von der Dicke einer gewöhnlichen Schreibfeder. Ihren Anfang bildet jederseits das Nierenbecken. Von ihm tritt der Harnleiter am Hilus der Niere, in das Zellgewebe der Nierenkapsel eingehüllt, nach aussen. Beide Harnleiter ziehen sich

nun, etwas auseinandergerichtet, auf der unteren Fläche des Psoas und vom Bauchfelle nur locker bedeckt gegen das Becken, wo jeder an der Basis des Kreuzbeines die Darmbeinarterie und Beckenvene kreuzt und unter denselben hinwegzieht. Von hier aus sind sie zusammengerichtet, gehen in die Beckenhöhle und werden in die Douglas'sche Falte eingeschlossen. Sie kreuzen sich auf diesem Wege mit den Samenleitern, welch letztere medial von den Harnleitern zu liegen kommen, ziehen sich gegen den Blasengrund und durchbohren denselben. Diese Durchbohrung erfolgt sehr schief und nach einem Verlaufe von ca. 4 cm zwischen den Häuten der Blase. Bei starker Anfüllung der Blase mit Harn kann bei dieser Einrichtung ein Rückfluss nicht erfolgen, da die untere Wand der Einmündungsstelle ein förmliches Klappenventil bildet. Der rechte Harnleiter ist wegen der vorgeschobeneren Lage der rechten Niere etwas länger als der linke. Dem Verlaufe nach zerfallen die Harnleiter a) in das Anfangsstück oder das Nierenbecken, b) in den Bauchteil und c) in den Beckenteil.

a. **Das Nierenbecken** *(pelvis renalis)* stellt einen weiten Hohlraum dar, welcher sich nach vorn und hinten in die Nierengänge verlängert und im Nierensinus gelagert ist. Das Nierenwärzchen ragt leistenförmig in den Hohlraum hinein.

Bau des Beckens. Das eigentliche Nierenbecken besteht aus einer Schleimhaut und einer Muskelhaut, zu welchen sich noch eine äussere Bindegewebsschicht, die wohl auch als Zellhaut oder Adventitia beschrieben wird, gesellt.

α. Die Schleimhaut des Nierenbeckens zerfällt beim Pferde 1. in den drüsigen und 2. den drüsenlosen Teil.

1. Der drüsige Teil umfasst das Nierenwärzchen und nimmt den grösseren Teil des Nierenbeckens ein. Er ist durch zahlreiche Fältchen, feine Öffnungen und durch einen fest anhaftenden, zähen Schleim gekennzeichnet. In ihm befinden sich zahlreiche Schleimdrüschen, die unseren übrigen Haustieren fehlen.

2. Der drüsenlose Teil liegt gegen den Harnleiter zu.

β. Die Muskelhaut besitzt eine stärkere, äussere Kreisfaserlage und eine schwächere, innere Längsfaserlage. Sie bildet um das Nierenwärzchen herum eine verstärkte Lage. Ausserdem enthält die Muskelhaut viele fibröse Fasern.

γ. Nach aussen wird das Nierenbecken von der, in den Nierensinus sich einsenkenden Propria der Niere scheidenartig umgeben und zugleich von einem fetthaltigen Zellgewebe, das zwischen dem

Nierenbecken und der Propria liegt, eingehüllt. — Das Nierenbecken schickt bei allen einwarzigen Tieren solide, allmählich verschwindende Fortsätze zwischen die einzelnen Abteilungen des Nierenkegels hinein. Beim Pferde sind es 8 (Gurlt).

b und c. Bauch- und Beckenteil des Harnleiters haben gleiche Stärke und brauchen in Bezug auf ihre Form keine nähere Beschreibung. Auch sie besitzen, wie das Nierenbecken, eine Muskelhaut, die eine stärkere, äussere Kreisfaserschichte und schwächere, innere Längsfaserschichte besitzt. In der Nähe des Blasengrundes gesellen sich noch äussere Längsfasern hinzu, ohne jedoch eine besondere Lage zu bilden. Die Schleimhaut ist fein gefaltet, ihre Propria ist durch viele zarte, elastische Fasern ausgezeichnet und besitzt, besonders beim Pferde, gegen das Nierenbecken zu cytogenes Gewebe. Nach aussen werden die Harnleiter durch eine lockere, bindegewebige Adventitia umhüllt.

Nerven und Gefässe. Die unbedeutenden Gefässe stammen von den Nierenarterien und inneren Schamarterien ab, die Venen führen in gleichnamige Gefässe zurück. Die Lymphgefässe führen in die Lendendrüsen und die Nerven stammen vom Nieren- und Beckengeflecht.

Der Harnleiter führt durch peristastische Bewegung den Harn von der Niere in die Blase.

Die Harnblase *vesica urinaria v. urocystis.*

Die Blase stellt einen häutigen Behälter zur Aufnahme des Harnes dar. Sie liegt fast horizontal in der Beckenhöhle, mit dem vorderen blinden Ende, dem Scheitel, etwas tiefer, verändert aber, je nach dem Grade ihrer Füllung, ihren Platz ganz bedeutend. Während sie im gänzlich leeren Zustande als apfelgrosser, derber Körper etwa in der Mitte des Beckenbodens gelagert ist, erreicht sie im Zustande mittlerer Füllung mit ihrem vorderen Ende die Queräste des Schambeines und ragt sogar noch etwas in die Bauchhöhle hinein. Bei übermässig starker Füllung (z. B. bei Lähmung), kann sie sogar bis in die Nabelgegend reichen. Unmittelbar über der Blase liegt beim männlichen Tiere die Douglas'sche Falte, welche die Ampullen des Samenleiters und die Samenbläschen zwischen ihre Platten schliesst, dorsal auf sie folgt der Mastdarm; beim weiblichen Tiere liegt über der Blase der Uterus und ein Teil der Scheide.

Das Bauchfell hält die Blase grösstenteils in der Lage, indem es sich von ihr auf die Nachbarorgane umschlägt. Man hat es in

seiner Gesamtheit als ringförmiges Band *(lig. orbiculare vesicae)* bezeichnet, doch heben sich an ihm, von der Bauchhöhle aus bebetrachtet, drei Bauchfellfalten, die als Bänder beschrieben werden, heraus. Es sind dies:

1. Die **Seitenbänder***) *(ligta. vesico-umbilicalia lateralia h.)*. Sie ziehen sich als breite Bauchfellplatten von den Seitenwänden der Blase zur Seitenwand des Beckens. In ihrem vorderen, freien Rande schliessen sie die verödeten, noch bis zum Scheitel der Blase reichenden Nabelarterien ein**).

2. Das **mittlere Band*****) *(lig. vesico-umbilicale medium h.)* ist eine dünne, mediane Bauchfellfalte und zieht sich von der unteren Blasenwand allmählich verschwindend, bis zur Schambeinfuge. Es schliesst den verödeten, meist ganz geschwundenen Urachus, d. h. den embryonalen Verbindungsweg zwischen Harnblase und Allantois, in sich ein.

3. Das **Band des Blasenhalses**†) *(lig. pubo-vesicale h.)* ist keine Bauchfellfalte, sondern ein Muskel, der beim Pferde durch einige Bündel glatter Muskelzellen dargestellt wird, welche von der unteren Wand des Blasenhalses und der Harnblase sich loslösen, nach vorne verlaufen und sich an der Beckenfuge festsetzen. Sie werden durch das Visceralblatt der Beckenfascie verstärkt und können die Harnröhre und Blase gegen die untere Wand des Beckens und nach vorne ziehen. — Beim Rinde stellt das Band eine starke elastische Platte dar, in welche platte Muskelzellen eingelagert sind.

Form. Die Blase besitzt eine birnförmige Gestalt und lässt den Scheitel, Grund, Körper und Hals unterscheiden.

Von den Wänden ist die obere mehr gewölbt als die untere.

Unter **Scheitel** oder Kuppel *(vertex vesicae)* versteht man den vordersten, blindgeschlossenen Teil der Blase ††). Er zeigt eine nabelförmige Narbe — sog. Urachusnabel — als Überbleibsel des verödeten Urachus. Als **Blasengrund** *(fundus vesicae)* bezeichnet man den, dem Blasenhalse zu gelegenen Teil der oberen Wand. Er stellt eine besonders vor gewölbteStelle dar, an welcher die beiden Harnleiter die Blase durchbohren. Der **Blasenhals** liegt am

---

*) *Lgta. vesicalia lateralia aut.*

**) Diese obliterierten Nabelarterien werden auch als runde Bänder bezeichnet.

***) *Lig. vesicae medium.*

†) *Lien du col vésical,* Lavocat.

††) Grund v. *Fundus* der meisten *Vet. Anat*, jedoch unrichtig.

hinteren Ende der Blase und wird von dem, sich verjüngenden und in die Harnröhre übergehenden Teil der Blase gebildet. Über dem Halse und Blasengrunde, durch lockeres Zellgewebe mit ihnen verbunden liegen die Vorsteherdrüsen, Samenbläschen und Ampullen der Samenleiter. Als Blasenkörper wird der, zwischen Hals und Scheitel gelegene Teil bezeichnet.

Das Fassungsvermögen ist bei weiblichen Tieren, der stärkeren Entwickelung des Beckens wegen, etwas grösser als bei männlichen. Bei nicht übermässiger Füllung fasst die Blase 2—3 Liter Wasser.

Bau. Die Blasenwand wird aus einer serösen, einer Muskelhaut und einer Schleimhaut gebildet.

Die dem Bauchfell zugehörige, seröse Haut überzieht den Scheitel und etwa die Hälfte des Körpers. An der oberen Wand geht der Bauchfellüberzug weiter nach rückwärts als unten, doch besitzt der Blasengrund keinen solchen mehr. Die Muskelhaut ist namentlich gegen den Blasenhals zu stark entwickelt, zeigt deutliche Muskelbündel und zerfällt in eine äussere Längsfaserschicht und innere Kreisfaserschicht, welche in zwei Lagen, jedoch nicht scharf, getrennt sind. Die erstere bildet Schleifen um dem Blasengrund und läuft am übrigen Teil der Blase in der Hauptsache mit der Längsachse der letzteren. Die Gesamtheit dieser Fasern wird als **Austreiber des Urines** *(detrusor urinae)* bezeichnet. Die Kreisfaserschichte, welche jedoch auch schief verlaufende Fasern eingewebt enthält, wird namentlich gegen den Blasenhals zu sehr stark und hier als (organischer) Schliessmuskel der Blase *(sphincter vesicae internus)* bezeichnet. Am Urachusnabel ist die Muskelhaut sehr schwach und fehlt zuweilen auf eine kleine Strecke vollständig.

Der *Detrusor urinae* verbindet sich mit dem *sphinct. ves. internus*. Contraction des ersteren kann daher bei gefüllter Blase Erweiterung des Blasenhalses zur Folge haben.

Die Schleimhaut ist durch ein ziemlich lockeres Zellgewebe mit der Muskelhaut verbunden und zeigt eine Menge feiner, verstreichbarer Fältchen und kleine Grübchen.

Vor der Einmündung der Harnleiter ziehen sich zwei, nach hinten zusammengerichtete und dem Verlaufe der Harnleiter zwischen den Wandungen der Blase entsprechende Schleimhautwülste nach rückwärts, die einen dreieckigen Raum zwischen sich einschliessen, das *Trigonum Lieutaudii.*

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen grösstenteils

von der inneren Schamarterie ab; die Venen bilden um den Hals ein Geflecht und führen in die inneren Schamvenen; die Lymphgefässe bilden zwei, unter sich verbundene Netze, ein subseröses und ein submucöses und münden in die Lymphdrüsen der Beckenhöhle. Die Nerven stammen vom Beckengeflecht. Ihren Zweigen sind Ganglien eingestreut.

Die motorischen Nerven der Blase (nach Versuchen, die Budge am Hunde anstellte) sollen in den ventralen Wurzeln des 1., 2. und 3. Kreuzbeinnerven verlaufen. Die sensiblen Fasern durchsetzen das Beckengeflecht, laufen in der Bahn des Sympathicus nnd der *Rami communicantes* sämtlicher Sacral- und Lumbalnerven zum Rückenmark. — Im Lendenmarke findet sich ein Centrum für die Verschlussmuskulatur der Harnblase.

Funktion. Die Blase hat den Zweck, den Harn zeitweise aufzubewahren. Ohne sie würde der Harn tropfenweise, wie er abgesondert wird, ausgeschieden und würde die nächste Umgebung anätzen.

Die **Harnröhre** *urethra.*

a. Männliche Harnröhre.

Die Harnröhre des Hengstes ist ein häutiger, muskulöser Kanal, der am Blasenhalse beginnt und an der Eichel frei ausmündet. Sie hat die Bestimmung, sowohl als Ausführungsweg für den Harn, als auch für den Samen zu dienen und heisst deshalb, soweit sie diesem doppelten Zwecke entspricht (d. i. von der Einmündung der Samenleiter an.) der Harn-Geschlechtskanal, *canalis urogenitalis.*

Lage. Die Harnröhre liegt in der Beckenhöhle unter dem Mastdarme und ist am Anfange von der Vorsteherdrüse überlagert, vom Wilsonschen Muskel umhüllt und am Beckenausgange von den Cowperschen Drüsen oben und zur Seite bedeckt. Am hinteren Gesässbeinausschnitt angekommen, tritt sie in die Harnröhrenrinne des cavernösen Körpers der Rute und verläuft nun am hinteren, vom Hodensacke an unteren Rande derselben nach vorne. Sie macht sohin in ihrem ganzen Verlaufe einen halbkreisförmigen Bogen.

Einteilung. Sie zerfällt nach ihrem Verlaufe in den Beckenteil und in den Ruten- oder cavernösen Teil.

Der Beckenteil zerfällt in den Prostatateil *(pars prostatica hom.)*, der vom Blasenhalse bis zum Samenhügel reicht und in den muskulösen Teil *(pars membranacea hom.)*, der bis zu der Harnröhrenzwiebel geht. Der cavernöse Teil zerfällt in den, mit der Rute verbundenen Rutenteil im engeren Sinne und in den freien Teil, der in der Eichelgrube liegt.

B a u. Der **Prostatateil** beginnt trichterförmig am Blasenhalse und wird nur von einer äusseren (organischen) Muskelschichte und der, die ganze Harnröhre auskleidenden Schleimhaut gebildet. Die Muskelfasern stammen zum Teil vom Schliessmuskel der Blase, zum Teil von den Muskelfasern der Vorsteherdrüse und laufen kreisförmig um die Harnröhre. Sie bilden mit dem Schliessmuskel der Blase ein zusammenhängendes Ganze. Die Länge dieses Prostatateiles beträgt 2 bis 3 cm.

Der **muskulöse Teil** wird aussen von dem quergestreiften Wilsonschen Muskel umhüllt, welcher einen willkürlichen Schliessmuskel für die Harnröhre und Blase darstellt. Auf diesen Muskel folgt ein, ca. 2 mm starkes, ziemlich dichtes Venennetz und hierauf die Schleimhaut. Die Schleimhaut hat an ihrer oberen Wand, unmittelbar vor dem Isthmus der Vorsteherdrüse einen, nach vorne verlängerten Wulst, an dessen Seite, zunächst der Medianlinie, die beiden Ausspritzungsgänge, d. h. die paarigen gemeinschaftlichen Mündungen von Samenblase und Samenleiter, und mehr zur Seite jederseits die 18 und mehr Mündungen der Prostata sich vorfinden. Dieser Wulst heisst der Samenhügel, *colliculus seminalis* *). Er hindert ein Zurücktreten des Samens in die Blase bei der Begattung.

Das Venennetz dieses Teiles der Harnröhre hängt nach rückwärts mit dem cavernösen Körper der Harnröhre zusammen, darf mit dem letzteren aber nicht verwechselt werden. (Es entspricht, beiläufig erwähnt, dem Venennetze im Scheidenvorhofe, das ja auch unabhängig von den sog. Schwellkörpern besteht. — (Es kann bei einzelnen Tieren (Hund, Schwein) fehlen, während der eigentliche cavernöse Körper der Harnröhre noch fortbesteht.)

Der cavernöse oder **Rutenteil** ist der, bei weitem grösste Abschnitt der Harnröhre. Die Harnröhre wird hier durch folgende Lagen gebildet: Nach aussen liegt ein quergestreifter Muskel, der Harnschneller. Auf ihn folgt der cavernöse Körper der Harnröhre und auf diesen die Schleimhaut.

Der Harnschneller (*accelerator urinae* **) liegt am ganzen, eigentlichen Rutenstücke und bedeckt, da seine querverlaufenden Muskelbündel sich fast gänzlich an den Rändern der Harnröhrenrinne des cavernösen Körpers der Rute festsetzen, nur die hintere bezw. untere Wand und beide Seitenwände der Harnröhre. Die vordere

*) Schnepfenkopf, *caput gallinaginis. Veru montanum. Crista urethralis.*
**) Syn.: *M. bulbo-cavernosus.*

bezw. obere Wand bleibt fast gänzlich frei. Hier besteht die Harnröhre nur aus wenig Muskelfasern, dem Schwellkörper und der Schleimhaut. Durch den Afterrutenmuskel werden der Harnröhre viele glatte Muskelzellen zugeleitet.

Der cavernöse Körper der Harnröhre entspringt unmittelbar hinter der Cowperschen Drüse mit zwei kolbigen Wülsten, die als **Harnröhrenzwiebel** *(bulbus urethrae)* bezeichnet werden. Sie ist von einer Lage quergestreifter Längsmuskelfasern bedeckt, die sich leicht vom Harnschneller sondern lassen. Nach aussen ist der cavernöse Körper der Harnröhre in ähnlicher Weise wie jener des Penis von einer dünnen Faserhaut *(albuginea corp. cav. ureth.)* überzogen. Von dieser gehen fibrös-elastische Balken und Septa ab, in welchen aber auch zahlreiche organische Längsmuskelbündel eingelagert sind. Sie bilden das eigentliche Gerüstwerk des cavernösen Körpers. In der Nähe der Harnröhrenzwiebel findet sich auch eine zarte, bald verschwindende mediane Scheidewand.

Es beweisst dieser Umstand, dass der cavernöse Körper der Harnröhre gerade so, wie jener des Penis aus zwei seitlichen Hälften zusammengesetzt wurde, was von Interesse für die Deutung der sog. Schwellkörper am Scheidenvorhof weiblicher Tiere ist, die bekanntlich *Homologa* der cavernösen Körper der Harnröhre des männlichen Tieres darstellen.

Der cavernöse Körper der Harnröhre steht mit dem Venennetze, das die Harnröhre am Beckenstück umgiebt, im Zusammenhang, nirgends aber mit den Venenräumen des cavernösen Körpers der Rute. Das cavernöse Gewebe der Eichel ist eine unmittelbare Fortsetzung von jenem der Harnröhre. Der cavernöse Körper erhält sein Blut durch einen starken Zweig der inneren Schamarterie *(art. bulbosa)*; die Venen führen in die gleichnamige Vene zurück.

Der **freie Teil** der Harnröhre, die Eichelportion, bildet einen 2½—3 cm langen hohlen Cylinder, an welchem sich die Mündung der Harnröhre *(orificium urethrae)* befindet. Nach aussen ist dieser Teil von dem Visceralblatte der Vorhaut überzogen, welches an der Mündung in die Schleimhaut der Harnröhre übergeht. Nach abwärts bildet sie ein kleines medianes Bändchen, das man als Harnröhrenbändchen, *frenulum urethrae*, bezeichnen kann. Zwischen beiden Häuten liegt eine Fortsetzung des cavernösen Körpers der Harnröhre. Der Harnschneller erstreckt sich nicht auf diese Portion.

Die Schleimhaut der Harnröhre ist von weisslicher Farbe und in viele verstreichbare Längsfalten gelegt. Sie ist drüsenlos.

Lichtung der Harnröhre. Wenn keine Flüssigkeit durch

die Harnröhre läuft, liegen die Wandungen derselben unmittelbar aneinander. Das Rutenstück hat einen Durchmesser von 6 mm im Mittel (und im Lichten). Der muskulöse Teil ist viel weiter und erreicht bei mässiger Ausdehnung einen Durchmesser von 2½—6 cm (im Lichten). Hier sind auch die Falten der Schleimhaut am zahlreichsten. An dem Prostatateil ist der Durchmesser etwas geringer.

Die ganze Harnröhre erreicht im Mittel eine Länge von 65 bis 70 cm (2—3 cm Prostatateil; ca. 8 cm. muskulöser Teil; 2½ bis 3 cm freier Teil), das Übrige ist Rutenteil.

Gefässe und Nerven. Die Gefässe der Harnröhre stammen von der Verstopfungsarterie und inneren Schamarterie (Dorsalarterie des Penis). Die Arterienzweige gehen nicht unmittelbar in die Schwellräume über. Sie wandeln sich vielmehr im Papillarkörper der Eichel, in der Harnröhrenschleimhaut und im Balkenwerke des kavernösen Körpers in Kapillaren um, welche in Venen führen, von denen die grösseren Klappen besitzen. Die Venen ergiessen sich nun erst in die Schwellräume. Die Abfuhr des Blutes erfolgt durch Venenäste, die sich mit dem Geflechte der Rückenvenen verbinden und durch die *Vena bulbosa.* Die Nerven stammen vom Kreuzbein- und Beckengeflecht; die Lymphgefässe führen in die Leistendrüsen.

b. Weibliche Harnröhre.

Die weibliche Harnröhre ist kurz (7 cm), und weit. Sie entspricht nur der Beckenportion von jener des männlichen Tieres und besitzt überall eine gleiche Weite. Sie liegt an der unteren Wand der Scheide. Ihr Blasenanfang verhält sich wie beim männlichen Tiere. Ihre Scheidenmündung liegt dicht hinter der Vorhofsklappe. Von dort aus zieht sich (namentlich beim Rinde) als Fortsetzung eine Rinne in den Vorhof hinein *(méat urinaire* der Franzosen).

Bau. Sie ist wie der muskulöse Teil der männlichen Harnröhre gebaut. Aussen liegt der, allerdings viel schwächere Wilsonsche Muskel, dann folgt ein Venennetz und hierauf die, in Längsfalten gelegte Schleimhaut. Im übrigen verhält sie sich wie beim männlichen Tiere.

Harnleitende Teile der Wiederkäuer.

Nierenbecken. Das Rind (Fig. 435) besitzt ein geteiltes Nierenbecken. Der Harnleiter teilt sich nämlich schon ausserhalb des Nierenhilus in zwei Hauptäste, von welchen sich jeder abermals in zwei spaltet. Von diesen Ästen gehen nun kleinere ab, welche die einzelnen Nierenwärzchen

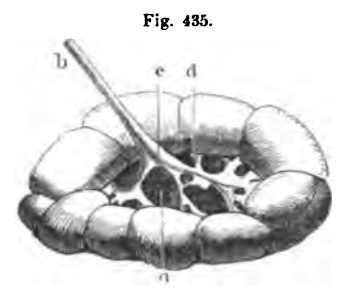
umfassen und als Nierenkelche oder Nierenbecher (*calyx renalis*) bezeichnet werden. Von ihnen gehen keine Fortsätze ins Innere der Niere. In manchen Fällen münden zwei Nierenwärzchen in einen Nierenbecher und es sind deshalb nicht immer so viele Kelche als Wärzchen vorhanden.

Der Harnleiter verhält sich im allgemeinen wie beim Pferde.

Die Harnblase ist beim Rinde verhältnismässig grösser und länger (namentlich bei der Kuh) und reicht im mässig gefüllten Zustande über die vorderen Äste der Schambeine vor.

Männliche Harnröhre. 1. Rind. Beim Stiere ist der Beckenteil der Harnröhre etwas enger als beim Pferde und von dem (1,5 cm) starken, mit einer fibrösen Haut gedeckten Wilsonschen Muskel an der Seite und unteren Wand umhüllt. Der Samenhügel ist deutlich und mit Papillen besetzt. An der oberen Wand und dicht hinter der Einmündung der Cowperschen Drüsen findet sich ein ca. 3 cm tiefer Blindsack, der von rückwärts zugänglich ist und das Eindringen einer Sonde oder eines Katheters erschwert. In ihn ergiessen sich die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen. Das Venengeflecht des Beckenstückes der Harnröhre ist stark und besitzt besonders an der oberen Wand viele glatte Muskelzellen. Die Harnröhrenzwiebel ist stark und durch den starken Harnröhrenmuskel gedeckt. Das Rutenstück der Harnröhre wird von der Längsfaserlage der Albuginea des kavernösen Körpers mit dem letzteren gleichzeitig umhüllt (Ercolani) und schimmert nur an jenem Teile des Penis durch, welcher vor dem Hodensacke liegt. Sie bildet mit der Rute die S-förmige Biegung und ist viel enger als beim Pferde. Am ganzen Rutenstücke fehlt der Harnschneller. Die enge Mündung der Harnröhre liegt an der unteren Wand des Penis und zwar vor dessen Ende. Eine freie Portion fehlt sohin.

Fig. 435.



Nieren und Nierenbecken des Rindes. a Nierensinus, b Harnleiter, c Nierenbecken, d ein Nierenkelch.

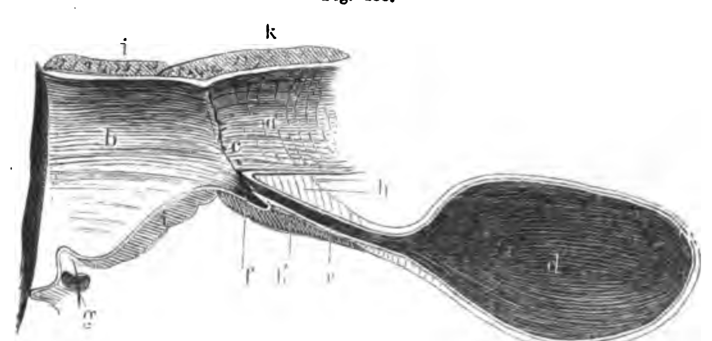
2. Schaf und Ziege. Hier ist ein freier Teil der Harnröhre vorhanden. Derselbe ragt als dünnes, hohles, S-förmig gewundenes Anhängsel an der Eichel hervor. Im übrigen verhält sich alles, wie beim Rinde.

Weibliche Harnröhre. Bei den Wiederkäuern (Fig. 436) (und dem Schweine) besitzt sie, dicht vor ihrer Einmündung und an ihrer unteren Wand, eine Klappe, deren freier Rand nach rückwärts gerichtet ist und das Eingehen mit dem Katheter an der unteren Wand hindert. Unter dieser Klappe findet sich eine Ausbuchtung (f, Fig. 436). Die Harnröhre erreicht bei der Kuh eine Länge von 11 cm, ist hier sehr muskelstark und am Ende durch ihre Muskulatur innig mit der unteren Scheidenwand verbunden.

Harnleitende Teile des Schweines.

Beim Schweine verhält sich das Nierenbecken zum Harnleiter wie beim Rinde. Doch teilt sich bei ihm der Harnleiter erst im Nierensinus in zwei Äste, die absolut weiter sind, als beim Rinde. Von ihnen aus gehen direkt

Fig. 436.



Medianschnitt durch den Scheidenvorhof und die Blase der Kuh. a Scheide, b Vorhof, c Öffnung des Gärtnerschen Ganges, d Harnblase, e Harnröhre, f Ausbuchtung derselben nebst Schleimhautklappe, g Kitzler und Höhle unter demselben, h h' k Wilsonsche Muskel (birgt oben bei h viele organische Muskelzellen), i Schamschnürer.

die Nierenkelche ab. Die Muskulatur der Schleimhaut bildet beim Schweine am Grunde der Papille einen Ringmuskel.

Die Harnblase liegt beim Schweine weiter gegen die Bauchhöhle zu als beim Pferde, in gefülltem Zustande sogar grösstenteils in derselben.

Der Harnröhre fehlt beim Schweine ein freies Ende. Sie läuft wie beim Rind an der unteren Wand des Penis aus. Die Harnröhrenzwiebel ist sehr stark. Das Beckenstück ist allseitig von Drüsen umgeben. (Siehe Prostata.) Der Schwellkörper am Beckenstücke fehlt. Wie beim Wiederkäuer findet sich beim Schweine an der oberen Wand eine ca. 1 cm tiefe Ausbuchtung für die Cowperschen Drüsen, deren Ränder Papillen tragen.

Harnleitende Teile der Fleischfresser.

Nierenbecken. Die Fleischfresser haben ein einfaches Nierenwärzchen und ebensolches Nierenbecken. Es finden sich, den Anbauen am Nierenwärzchen entsprechende Ausbüchtungen am Nierenbecken vor. Zwischen die Abteilungen des Nierenkegels gehen solide, allmählich verschwindende Fortsätze ab.

Die Harnblase liegt wie beim Schweine weit nach vorne und in gefülltem Zustande zum grossen Teil in der Bauchhöhle; bei starker Füllung reicht die Harnblase des Hundes bis zur Nabelgegend. Sie kann dort durch

Perkussion nachgewiesen und bei Kastration weiblicher Tiere verletzt werden. Das mittlere Fassungsvermögen beträgt beim männlichen toten Hunde 44,7, beim weiblichen 61,0 ccm auf 1 Kg Lebendgewicht. Das Fassungsvermögen im Leben ist nur 82,7% von dem des toten Hundes.

Männliche Harnröhre. Beim Hunde ist die Prostataportion ganz genau von dieser Drüse umgeben und durch sie eingeengt, die Harnröhrenzwiebel stark entwickelt, der Wilsonsche Muskel nur schwach; der Blindsack an der oberen Wand des Beckenstückes fehlt. Das Rutenstück der Harnröhre verläuft zum Teil in der Harnröhrenrinne des kavernösen Körpers der Rute, zum Teil in der Rinne des Rutenknochens. Sie besitzt kein freies Ende und mündet abwärts von der Eichel. — Bei der Katze ist der Wilsonsche Muskel stark und das Beckenstück nur kurz. (Siehe auch Penis.)

Die weibliche Harnröhre ist beim Fleischfresser lang, besonders gegen das Vorhofsende hin muskelstark und entbehrt einer Klappe.

Histologie der harnleitenden Teile.

Nierenbecken: Das Epithel des Nierenbeckens ist im drüsenlosen Teil des Pferdes ein mehrschichtiges Pflasterepithel, am drüsenhaltigen Teil ein hohes, mit Becherzellen untermischtes Epithel, welches an der Oberfläche geschichtet ist. Die Drüsen selbst sind Mittelformen zwischen schlauch- und traubenförmigen; sie sind von demselben Epithel ausgekleidet wie die Oberfläche. Gegen den drüsenlosen Teil zu aber unterscheidet sich Drüsen- und Oberflächenepithel, indem ersteres seine hohe Cylinderform beibehält, letzteres pflasterähnlich wird. Drüsen besitzt ausser dem Pferd nur noch der Hund. Übrigens sondert dort die freie Schleimhautoberfläche ebenso Schleim ab, wie die Drüsen und kann man leicht förmliche, von den Zellen ausgehende Sekretionsströmchen nachweisen. Beim Hund sind Nierenwärzchen und der übrige Teil des Nierenbeckens mit geschichtetem Pflasterepithel oder besser Übergangsepithel übergekleidet. Am Nierenwärzchen sind jedoch weniger Schichten vorhanden, als am übrigen Nierenbecken, wo die Zellen der oberflächlichen Lagen im Gegensatz zu den tieferen stark abgeflacht sind. Bei der Katze findet sich auf der Höhe des Nierenwärzchens einfaches Cylinderepithel, am Grunde desselben und an dem übrigen Teil des Nierenbeckens geschichtetes Übergangsepithel.

Die Muskelhaut des Nierenbeckens ist beim Pferde mässig stark, die innere Längsfaserlage giebt Bündel in die Falten der Schleimhaut ab; die äussere Kreisfaserschicht ist stärker und bildet um das Nierenwärzchen herum eine verstärkte Lage. Sie enthält auch viele fibröse Fasern. Beim Rinde ist nur sehr spärliche Muskulatur vorhanden. Bei den kleinen Wiederkäuern und Fleischfressern ist sie sehr kräftig. Zur Bildung eines Ringmuskels der Papille, wie das Schwein einen besitzt, kommt es jedoch nicht.

Bei den kleinen Wiederkäuern, dem Schwein und den Fleischfressern trägt die Schleimhaut Gefässpapillen. „Diese sind beim Schafe meist flach und stumpf, seltener spitz, beim Schwein und Hund von mittlerer Höhe, bei letzterem ziemlich spärlich.“ (Tereg.)

Die Schleimhaut des Harnleiters trägt ein geschichtetes Pflasterepithel von sehr unregelmässiger Form. Im ausgeweiteten Harnleiter erscheint es mehr abgeflacht.

Beim Pferde, nicht aber bei den anderen Haustieren finden sich vereinzelt oder in Gruppen Schleimdrüsen, von ähnlicher Beschaffenheit wie die des Nierenbeckens. Die Propria enthält viele elastische Fasern und besitzt, besonders beim Pferde gegen das Nierenbecken zu cytogenes Gewebe.

Die Blutgefässe verlaufen hauptsächlich in der Längsrichtung, sie bilden unter dem Epithel ein dichtes Kapillarnetz (Tereg). Die netzartig in der Schleimhaut angeordneten Lymphgefässe bilden grössere Maschen als die Blutgefässe (Tereg). Nerven und Ganglien finden sich reichlich, letztere besonders gross beim Pferde.

Harnblase. Die Schleimhaut trägt ein geschichtetes Übergangsepithel, dessen tiefere Zelllagen cylindrisch, dessen oberflächliche abgeplattet sind. Die Mucosa ist drüsenlos, doch fand ich (Franck) in einigen Fällen kleine Gruppen von Drüsen, ähnlich jenen des Nierenbeckens an der Mündung der Ureteren. In der Propria fand Stoss Lymphfollikel, ausserdem trifft man auf vereinzelte und in Bündeln zusammengelagerte, glatte Muskelzellen.

Die männliche und weibliche Harnröhre trägt geschichtetes Übergangsepithel wie die Harnblase. Beim Hunde kommen Drüsen vor, von acinösem Bau, welche bei den übrigen Haustieren und der Hündin nicht gefunden werden. (Tereg.)

Die Geschlechtswerkzeuge.

Entwickelungsgeschichtliches: Bei allen höheren Tieren ist männliches und weibliches Geschlecht getrennt und bestehen die Geschlechtswerkzeuge 1. aus den keimbereitenden Drüsen, 2. den Ausführungsgängen, welche beim männlichen Tiere den Samen ableiten, ebenso beim weiblichen die unbefruchteten Eier, während die befruchteten Eier längere Zeit darin liegen bleiben und sich weiter entwickeln. Dazu kommen 3. die Hilfsdrüsen der Geschlechtswerkzeuge und 4. die Begattungswerkzeuge.

Trotz der späteren Verschiedenheit bei beiden Geschlechtern, ist die Anlage der Geschlechtswerkzeuge doch eine gemeinsame, (Fig. 437, A) bestehend aus: Den Keimdrüsen (a), der Urniere, den Urnierengängen (b) (Wolffschen Gängen) und den Müllerschen Gängen (c).

Die erste Anlage der **Keimdrüse** ist die, vom Epithel der Leibeshöhle gebildete Keimfalte, welche der Urniere medial anliegt und eine bindegewebige Grundlage hat.

Beim **weiblichen Tiere** (Fig. 437, C) bildet sich aus dieser Falte der Eierstock (a), indem das Keimepithel, sich scharf von der Umgebung als Keimplatte abhebt und Sprossen in das unterliegende Bindegewebe treibt. Schon im Epithel der Keimplatte haben sich einzelne Zellen durch ihre Grösse ausgezeichnet, die Ureier. Sie sind mit den Keimsträngen in die Tiefe gerückt und letztere werden vom Bindegewebe in einzelne, von Gefässen umsponnene Zellgruppen, die Primitivfollikel, getrennt, in welchen das Primitivei und das Follikelepithel von einer binde-

*) Wirkliche Zwitterbildung (*hermaphroditismus*), d. i. das Vorkommen einer männlichen und weiblichen Keimdrüse (Hode und Eierstock), die auch wirklich die beiden Zeugungsstoffe (Samen und Ei) entwickeln könnten, auf einem Individuum wurde bis jetzt bei den Säugetieren nur in wenigen Fällen beobachtet. Vergl. Reuter „Ein Beitrag zur Lehre vom Hermaphroditismus“ Inauguraldissertation, Würzburg 1885.

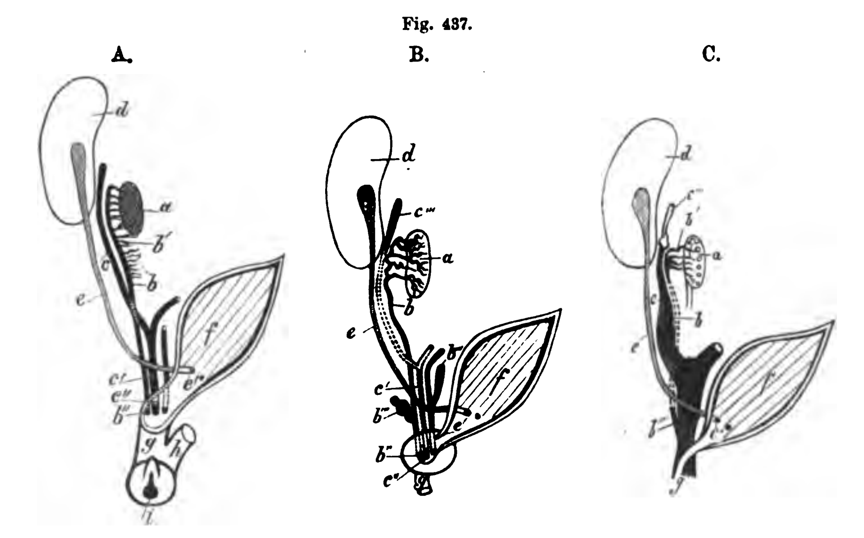


gewebigen Hülle (Theca) eingeschlossen sind. Zwischen Follikelepithel und Theca bildet sich noch eine **Glashaut**. Das Primitivei erhält aber vom Follikelepithel eine durchsichtige Hülle, die *Zona pellucida*, geliefert.

Durch Bildung von Flüssigkeit entsteht im Follikelepithel eine Spalte, welche sich vergrössert, so dass das Ei mit den, dasselbe umgebenden Epithelien als **Eihügel** an der Wand liegt, während das übrige Follikelepithel in mehrschichtiger Lage die Wand auskleidet und *membrana granulosa* genannt wird.

Der **Müllersche Gang** (Fig. 437, A, c), ensteht als trichterförmige Wucherung des Keimepitheles am Vorderende der Urniere. Er wird kanalförmig und hängt einige

Fig. 437.



Schema der Entwickelung der männlichen und weiblichen Geschlechtswerkzeuge aus dem indifferenten Zustande. (Nach Hertwig.)
A. Jndifferenter Zustand, B. männliche, C. weibliche Geschlechtswerkzeuge.
A. a Keimdrüse, b Urnierengang, b' dessen Verzweigungen, b'' seine Mündung, c Müllerscher Gang, c' Verschmelzung beider Müllerschen Gänge, c'' deren Mündung, d Niere, e Harnleiter, e' seine Mündung, f Harnblase, g *Sinus urogenitalis*, h Mastdarm, i Kloake.
B. a Hoden, b Samenleiter, b'' seine Mündung, b''' Vorsteherdrüse, b'''' Samenbläschen, c' männlicher Uterus, c'' seine Mündung, c''' Rest des Müllerschen Ganges am Nebenhoden.
C. a Eierstock, b' Nebeneierstock, b ''''' Gärtnersche Gänge, c Uterus, c''' Hydatide am Eileiter.

Zeit mit dem Urnierengang zusammen, trennt sich jedoch später der Länge nach von ihm. Das **vordere Ende** des Müllerschen Ganges wird zum **Eileiter** und häufig bildet sich ein kleines Stück derselben zu einem mehr oder weniger grossen Bläschen um, der **Morgagnischen Hydatide** (Fig. 437, C, c'''); das **Mittelstück** des Müllerschen Ganges wird zum **Tragsack** (Fig. 437, C, c) das **Endstück** zur **Scheide.**

Durch die verschieden weit gehende Vereinigung der caudalen Teile der Müllerschen Gänge entstehen von einander abweichende Uterusformen:

a. Der Gebärmutterhals und Tragsack sind doppelt: *Uterus duplex*, **doppelter Tragsack** (Nagetiere). Die Scheide ist dabei einfach.

b. Scheide und Gebärmutterhals werden durch Verschmelzung einfach, die Tragsackhörner bleiben getrennt; *Uterus dirisus*, **zweiteiliger Tragsack** (Schwein und Fleischfresser).

c. Ausser Scheide und Gebärmutterhals verschmelzen auch die Hörner zum

Teil und bilden einen Körper: *Uterus bicornis*, zweihörniger Tragsack (Pferd und Wiederkäuer).

c. Auch die Hörner verschmelzen ganz, nur die Eileiter bleiben getrennt: *Uterus simplex*, einfacher Tragsack (Mensch, höhere Affen).

Der, mit der Keimdrüse ursprünglich im Zusammenhang stehende Teil der Urniere bildet sich zurück und bleibt nur noch als rudimentärer Nebeneierstock (Fig. 437, C, b′) nachweisbar.

In der Markschicht des Eierstockes finden sich Gruppen und Stränge von Epithelzellen, die Mark-Stränge, welche durch Wucherung des Epitheles der Malpighischen Körperchen der Urniere entstanden sind. Sie sind ausserordentlich reichlich vorhanden beim Pferdeembryo, schwinden aber später fast völlig. Gut entwickelt sind sie bei den Fleischfressern, wogegen sie beim Wiederkäuer nur spärlich zu finden sind und dem erwachsenen Schweine gänzlich fehlen (Bonnet). (S. auch gelbe Körper beim Eierstock.)

Beim **männlichen Geschlechte** (Fig. 437, B) entwickeln sich in der **Keimdrüse** die Samenkanälchen und Ursamenzellen. Aus den zum Hoden tretenden Urnierenkanälchen bilden sich die ableitenden Kanäle des Hodens (Fig. 437, B). Es sind dies die, an die Samenkanälchen sich anschliessenden geraden Hodenkanälchen und das Hodennetz, aus welchem eine Anzahl, dem Nebenhoden angehöriger Kanälchen in den Urnierengang führen, der jetzt **Samenleiter** (Fig. 437, B, b) genannt wird.

Ein Teil der, vom Urnierengang gegen die Keimdrüse wuchernden Kanälchen erreicht den Hoden nicht und bildet die *Vasa aberrantia* (Fig. 437, A, b′) des Nebenhodens; einige derselben schnüren sich vom Samenleiter ab und bilden die Paradidymis.

Bei beiden Geschlechtern trifft man **Überbleibsel der Anlagen des anderen Geschlechtes:**

Vom Urnierengange finden sich beim **weiblichen Geschlechte**, namentlich häufig beim Schwein, Überreste in Form abgeschnürter Kanalteilchen im breiten Mutterbande längs des Anheftungsrandes des Uterus vor, an welchen nasal häufig noch mit dem Nebeneierstock die Verbindung nachzuweisen ist, der selbst aus Zweigen des Urnierenganges besteht. Häufiger noch ist die caudale Ausmündung des Urnierenganges erhalten, manchmal nahezu der ganze Kanal, und kann man von der Scheide aus in denselben gelangen. Man bezeichnet diese Überreste als **Gärtnersche Gänge.** (Fig. 437, C, b′′′′′.)

Beim **männlichen Geschlechte** erhält sich das nasale Ende des Müllerschen Ganges, (Fig. 437, B, c′′′) und bildet eine, beim Pferde am vorderen Ende des Hodens oder am Kopfe des Nebenhodens gelegene **Hydatide** mit trichterförmiger Einziehung (Bonnet) und einem fadenartigen, caudal gegen den Samenleiter hinziehenden Fortsatz (Bonnet). Auch das caudale Ende der Müllerschen Gänge ist als **männlicher Tragsack** *Uterus masculinus* (Fig. 437, B, c′) nachweisbar, welcher meist die Uterusform der betreffenden Tierart wiedergiebt und zwischen den Samenleitern mit einfacher oder doppelter Öffnung in die Harnröhre, bezw. *Sinus urogenitalis* einmündet.

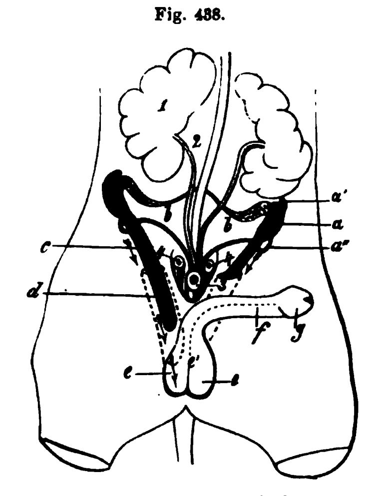
Anlage der äusseren Geschlechtsorgane.

Auch die Anlage der äusseren Geschlechtsorgane ist anfangs einheitlich und erst später tritt die Weiterbildung in der Richtung des männlichen oder weiblichen

Geschlechtes ein. Urnierengänge, Müllersche Gänge und Harnleiter münden ursprünglich in den *Sinus urogenitalis*, d. h. den caudalen, in die Kloake führenden Teil der Allantoiswurzel. Die Harnleitermündungen aber rücken später mehr kopfwärts (Fig. 437 e') und ergiessen ihren Inhalt in die Harnblase, (Fig. 437, f), aus welcher der Harn durch den Urachus in die Allantois fliesst.

Durch eine Scheidewand wird die Kloake (Fig. 437, i) in die dorsale Afteröffnung und die ventrale Harn- und Geschlechtsöffnung d. h. die Mündung des *Sinus urogenitalis* getrennt, nachdem sich schon vor der Trennung im Umkreise der Kloake der wallförmige Geschlechtswulst (Fig. 437, A) angelegt hat. In dem ventralen, in der Figur oberen Winkel der Kloakenöffnung entsteht der rundliche Geschlechtshöcker (Fig. 437, A), welcher von der Geschlechtsfurche, d. h. der Fortsetzung des *Sinus urogenitalis* median durchzogen wird. Die Geschlechtsfurche wird später von den beiden Geschlechtsfalten seitlich begrenzt.

Fig. 438.



Schema der männlichen Geschlechtswerkzeuge vom Rinde. a Hoden noch an der dorsalen Bauchwand liegend, a' Nebenhoden, a'' Samenleiter, b *Plexus pampiniformis*, c Leitband, d *Processus vaginalis*, e Hodensack, e' Hodensacknaht, f Vorhautnaht, g Eichel. 1 Niere, 2 Harnleiter, 3 Urachus, 4 Nabelarterien.

Beim **weiblichen Geschlechte** wird später aus dem *Sinus urogenitalis* der Scheidenvorhof; an der Grenze zwischen Scheide und Scheidenvorhof findet sich die Scheidenklappe, das Hymen (s. b. Scheide), aus dem Geschlechtswulst bilden sich die grossen Schamlippen und aus dem Geschlechtshöcker der Kitzler. Aus den Geschlechtsfalten aber entwickeln sich die Vorhaut des Kitzlers und die kavernösen Körper derselben.

Beim **männlichen Geschlechte** wird der Geschlechtshöcker sehr lang und bildet die Rute; die ihn durchziehende Geschlechtsfurche schliesst sich zur männlichen Harnröhre bezw. dem *Canalis urogenitalis*. An dem Ende der Rute entsteht durch Faltenbildung die Vorhaut; der paarige Geschlechtswulst aber verschmilzt median zum Hodensacke, an welchem die Verwachsungslinie als Hodensacknaht bestehen bleibt, welche mit der Vorhautnaht zusammenhängt.

Die Schwellkörper der Rute und der Harnröhre entwickeln sich durch Erweiterung von Gefässen, und zwar tritt der Harnröhrenschwellkörper früher auf und ist grösser als der der Rute, später ist letzterer der grössere.

Wanderung der Geschlechtsdrüsen.

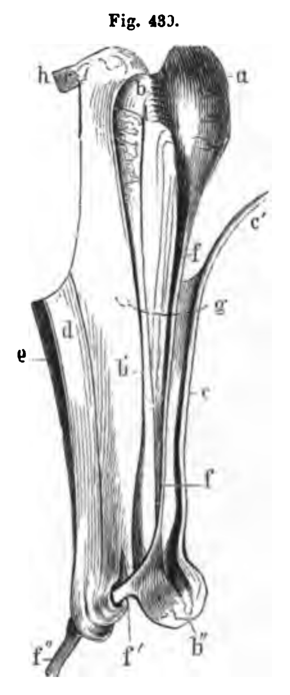
Mit Ausnahme der Fleischfressser rücken die **Eierstöcke** bei sämtlichen Haustieren gegen das Becken zu. Die Ursache davon ist ihre Befestigung durch einen rundlichen Strang, das Leitband, welches zur Leistengegend zieht. Da das Leitband langsamer wächst, als die dorsale Rumpfwand, so folgt daraus eine caudale Verschiebung der Eierstöcke. Die den Eierstock, Eileiter und Uterus an der Bauchwand befestigende Gekrösplatte wird beträchtlich länger und bildet das breite

Mutterband; das Leitband erhält sich aber als **rundes Mutterband** und springt vom Uterus als **Eierstocksband** an den Eierstock über.

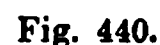
Die anfänglich in derselben Gegend wie die Eierstöcke gelegenen **Hoden**, werden ebenfalls durch ein Leitband (Fig. 438, c) aus ihrer Lage gezogen und zwar durch den Leistenkanal in den Hodensack herab. Der letztere ist nach Vereinigung der beiden Hälften des Geschlechtswulstes dadurch entstanden, dass Querbauchbinde und Bauchfell sich als Scheidenhautfortsatz, *Processus vaginalis*, in den Wulst hineingestülpt (Fig. 438) und die durch den Leistenkanal mit der Bauchhöhle in Verbindung bleibende Hodensackhöhle gebildet haben.

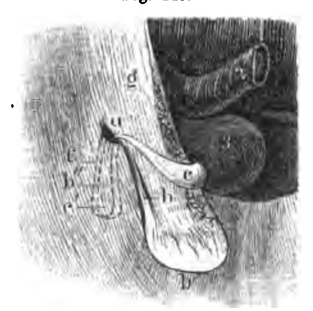
Kryptorchiden. (Fig. 439 u. 440.) Es kommt öfters, namentlich bei Pferden vor, dass eine Hode nicht in den Hodensack eintritt. Man nennt solche Tiere Kryptorchiden. Selbstverständlich entwickelt sich dann auch die entsprechende Hälfte des Hodensackes nicht über die

Fig. 439.



Hoden eines Kryptorchiden (Hengst). a Hoden, b Kopf, b'' Schweif des Nebenhodens, b' Teil des Nebenhodens, der sich in den *Processus vaginalis* hineinzieht, c Samenleiter, c' gegen die Beckenhöhle ziehender Teil desselben, d aufgeschnittene und umgelegte gemeinschaftliche Scheidenhaut (*processus vaginalis*), e *Cremaster externus*, f-f'' Huntersches Leitband, f' Fortsetzung desselben an den Sack der Vaginalhaut, f'' Verbindungszug mit den Scrotalhäuten, g Stelle des inneren Leistenringes, h rankenförmiges Geflecht, abgeschnitten.


Fig. 440.



Beckenhöhle und innerer Leistenring eines Kryptorchiden (Pferd). 1. Beckenhöhle, 2. Mastdarm, 3 Blase. a Rechter innerer Leistenring, b (unten) Hoden, b (oben) verkümmertes Huntersches Leitband, b'' Stelle wo er im *Processus vaginalis* festgewachsen war, c Nebenhoden, c' Stelle, wo er im *Proc. vag.* festgewachsen. f *Processus vaginalis* (13.5 cm tief), g Hodengekröse (14 cm lang). Der Hode selbst war 6 cm lang und 4,5 cm hoch.

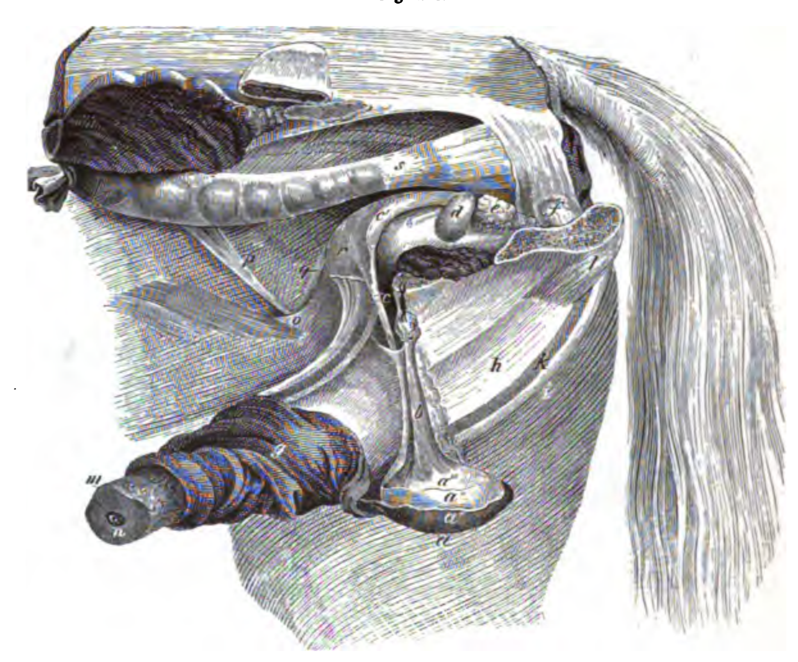
embryonale Anlage hinaus. In der Regel betrifft es den rechten Hoden, der ja ohnehin der leichtere ist. Der zurückgebliebene Hode ist immer sehr verkümmert und schlapp. Der Scheidenhautfortsatz, und das Leitband fehlen auch bei Kryptorchiden nicht und können zur Richtschnur bei der Aufsuchung des Hodens benutzt werden. Eine Verkümmerung des Leitbandes scheint die nächste Ursache des Kryptorchismus zu sein.

Bei entwickelten Hengsten, bei welchen eine Hode in der Bauchhöhle zurückblieb, erreicht der Scheidenhautfortsatz etwa eine Tiefe von 12—15 cm. Im Grunde

desselben findet sich das Leitband, sowie der Schweif des Nebenhodens (Fig. 439, b' und b''). Beide sind daselbst befestigt. Der Hoden selbst hängt an einem mehr oder weniger entwickelten Hodengekröse und liegt entweder in der Umgebung des inneren Leistenringes oder höher oben gegen die Lendengegend: immer aber steht er durch das Leitband und den Nebenhoden (der freilich oft sehr dünn und gestreckt ist) mit dem Grunde des *Processus vaginalis* in Verbindung.

In selteneren Fällen — und sie sind für die Operation jedenfalls weitaus

Fig. 441.



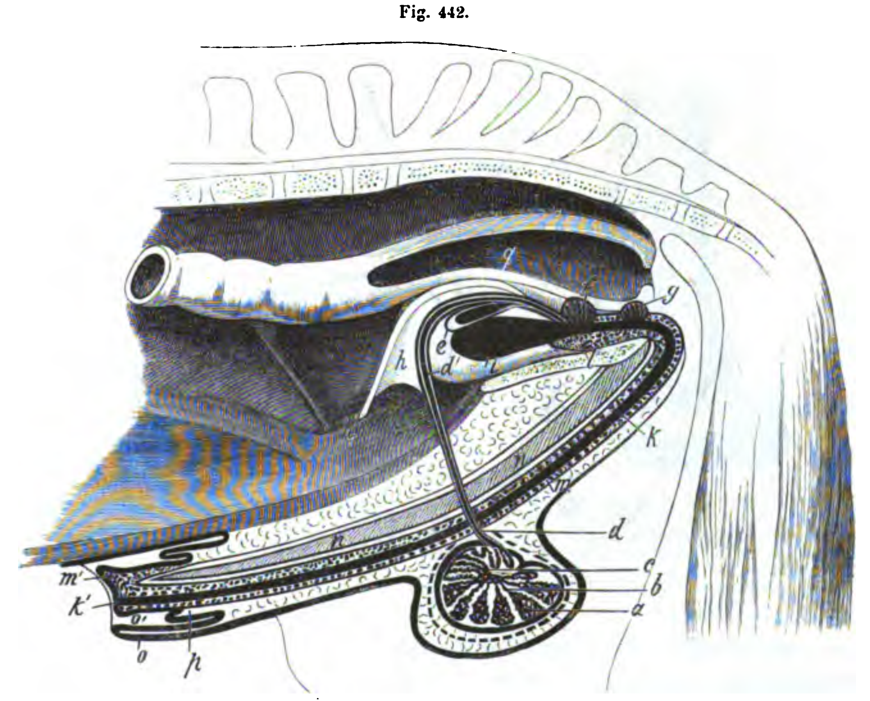
Männliche Geschlechtswerkzeuge des Pferdes. a Hodensack, a' allgemeine Decke desselben. a'' Fleischhaut desselben, a''' gemeinschaftliche Scheidehaut mit b dem Cremaster externus, c c' linker Samenleiter (c einfacher Teil dess., c' dessen Ampulle), d linkes Samenbläschen, e Vorsteherdrüse, f linke Cowpersche Drüse, g die Vorhaut, h cavernöser Körper des Penis, i After-Rutenmuskel, k Harnröhrenmuskel, l Gesässbein-Rutenmuskel, m Eichel, n Harnröhrenmündung, o rechter Bauchring, p Bauchhautfalte für die Hodengefässe, q rechter Samenleiter, r Harnblase, s Mastdarm. (Leyh.)

schwieriger — verhält sich der Hoden wohl wie oben angegeben, allein es hat sich kein *Processus vaginalis* ausgebildet. Die Scheidenhaut fehlt ganz oder ist doch so verkümmert, dass man sie als fehlend annehmen kann. Die Verhältnisse des Leistenkanales sind dann wie bei der Stute. An der Stelle, wo der innere Leistenring sein sollte, sitzt in einem flachen Grübchen das Rudiment des Leitbandes. Von der Aussenfläche dieses Grübchens setzt sich jedoch, wie in den oben erwähnten Fällen und wie es auch beim wohlausgebildeten Hengste der Fall ist, eine fibröse Fortsetzung zur allgemeinen Decke fort, und zwar zu jener Stelle, die dem hinteren Ende des Hodensackes entspricht.

Für die Kastration von Kryptorchiden haben diese Verhältnisse jedenfalls ihre grosse Bedeutung. Der innere Leistenring (der immer noch 1,5—2 cm Breite besitzt) lässt sich jedenfalls vermittelst eines geeigneten Instrumentes genügend erweitern, um dem ohnehin verkümmerten Hoden Durchgang zu gestatten. Zum Hoden gelangt man aber an der Hand des Leitbandes, nachdem der *Processus vaginalis* gespalten ist.

Auch bei Rindern kommen öfters Kryptorchiden vor. Hier liegt jedoch der Hoden meist seitlich und vorn an der Rute, nicht in der Bauchhöhle. Beim Fleischfresser kommt ebenfalls häufig Kryptorchismus vor.

Fig. 442.



Geschlechtswerkzeuge des Hengstes, schematisch. a *Tubuli contorti*, b *Tubuli recti*, c *Coni vasculosi*, d Samenleiter, d' Ampulle desselben, e Samenbläschen. f Vorsteherdrüse, g Cowpersche Drüse, h Douglas'sche Falte, h' Bauchöffnung des Leistenkanales. i Harnblase, k Harnröhre. k' deren Mündung, l Harnröhrenzwiebel, m cavernöser Körper der Harnröhre, m cavernöser Körper der Eichel, n cavernöser Körper der Rute, o äusseres, o' inneres Vorhautblatt, p innere Vorhautfalte,

Männliche Geschlechtswerkzeuge.

Man teilt die männlichen Geschlechtsorgane ein: 1. in keimbereitende: Hoden; 2. in keimleitende und beherbergende: Nebenhoden, Samenleiter, Samenbläschen und Harnröhre; 3. in Begattungsorgane: die Rute und 4. in Hülfsorgane: Vorsteher- und Cowpersche Drüse, Hodensack und Vorhaut.

Die **Hoden**, *testiculi*. (Fig. 441—444.)

Syn.: männliche Geschlechtsdrüse; *Testes; orchides; dydimi.*

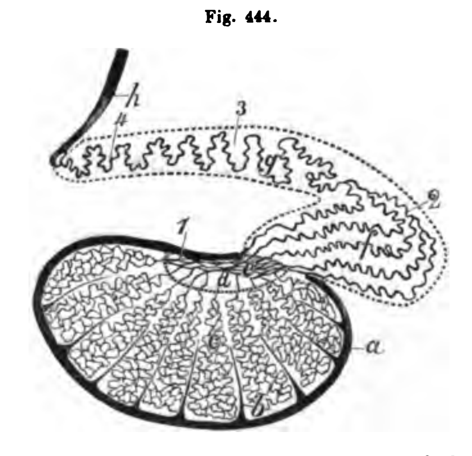
Die paarigen Hoden bilden den wesentlichen Teil der männlichen Geschlechtswerkzeuge. Sie liegen in dem zweikammerigen Hodensacke eingeschlossen, sind aber nicht in gleicher Höhe aufgehängt. In der Regel hängt der linke, gewöhnlich auch schwerere Hoden tiefer herab, als der rechte, durch welchen Umstand Quetschungen der Hoden zwischen den Schenkeln vermieden werden.

Fig. 443.



Rechter Hoden des Hengstes von der lateralen Fläche. a Hoden, b b' Nebenhoden (b Kopf, b' Schweif dess.), c Nebenhodenband, d Samenstrang (vorderes Septum dess.), e Samenleiter, f innere Samenarterie. (Leyh.)

Fig. 444.



Schema des Kanalwerkes im Hoden und Nebenhoden. 1. Highmoresche Körper, 2. Kopf, 3. Körper, 4. Schweif des Nebenhodens. a *Tunica albuginea*, b bindegewebige Scheidewände der Lappen des Hodens, c *Tubuli contorti*, d *Tubuli recti*, e Hallersches Netz, f *Coni vasculosi Halleri*, g Nebenhodenkanal, h Samenleiter. Nach Gegenbaur.

Gewicht. Das Durchschnittsgewicht des Hodens mittelgrosser, zweijähriger Hengste beträgt 150 gr; der linke Hoden ist in der Regel etwas schwerer als der rechte.

Es wog bei zweijährigen Hengsten, die kastriert wurden, der linke Hoden 160, der rechte 140 gr. Ausnahmsweise ist der rechte Hoden stärker.

Form. Die Hoden besitzen eine eiförmige Gestalt und man unterscheidet an jedem eine laterale und mediale, glatte, feuchte, glänzende Fläche, einen unteren, freien, konvexen, und einen oberen, mehr geraden Rand, an welchem sich lateral der Nebenhoden anlegt. Vorderes und hinteres, Ende des Hodens sind stumpf. Vorne treten die Gefässe des Hodens ein und aus, hinten liegt der Schweif des Nebenhodens.

Bau. **Umhüllung des Hodens**. Der Hoden wird von zwei, innig miteinander verbundenen Häuten überzogen.

a. Die äussere ist eine seröse Haut und stellt das Visceralblatt der besonderen Scheidenhaut dar. Sie trägt, wie dies an den serösen Häuten häufig der Fall ist, kleine, meist mit unbewaffnetem Auge nicht sichtbare Zöttchen, Scheidenhautzotten, von welchen aus die so häufigen Verwachsungen des Visceralblattes der besonderen Scheidenhaut mit dem Parietalblatte erfolgen.

b. Die innere, nur gegen den oberen Rand des Hodens von der serösen trennbare Haut wird als fibröse oder eigene Haut *(tunica propria v. albuginea)* bezeichnet. Sie ist stark, weiss, fast nur aus Bindegewebsfasern und wenigen elastischen Fasern gebildet und sendet viele, zarte Balken*) oder richtiger bindegewebige Blätter ins Innere des Hodens, wodurch das Hodenparenchym in viele, undeutliche Fächer zerlegt wird. In sie treten vom oberen Rande aus beim Pferde starke Bündel von glatten Muskelzellen hinein, die vom *Cremaster internus* abstammen und hauptsächlich die grösseren Gefässe begleiten. Einzelne Bündel ziehen sich in die *Septula testis*. Die Feinheit der Balken ist die Ursache, dass beim Pferde die Albuginea unschwer vom Parenchyme getrennt werden kann. Vom vorderen Ende und oberen Rande des Hodens aus schickt sie einen Fortsatz ins Innere des Hodens, der etwas über der Längenaxe desselben verläuft. Es ist dies der sog. Highmoresche Körper**), (Fig. 444.) In ihm verlaufen die ausführenden Samenkanälchen und er hat daher Ähnlichkeit mit cavernösem Gewebe. Von ihm aus gehen unvollständige, zarte Scheidewände, zwischen die Läppchen des Hodenparenchyms.

Hodenparenchym. Der Hoden stellt eine zusammengesetzt schlauchförmige Drüse dar. Die eigentliche Drüsensubstanz ist weich, von graugelber oder gelblichbrauner Farbe und in undeutliche Läppchen gesondert. Der Highmoresche Körper erscheint auf dem Querschnitt als eine bindegewebige, eingezogene Masse. Das Kanalwerk des Hodens zerfällt in a. den absondernden Teil und b. den ausführenden Teil des Kanalwerkes.

a. Der absondernde Teil wird von den Samenkanälchen *(tubuli seminiferi****)* im engeren Sinne hergestellt. Man bezeichnet sie wohl auch als die **gewundenen Kanälchen** (*tubuli contorti*) (Fig. 444, c). Sie stellen fast durchgehends gleich weite, bei unseren Haustieren

*) *Septula testis.*

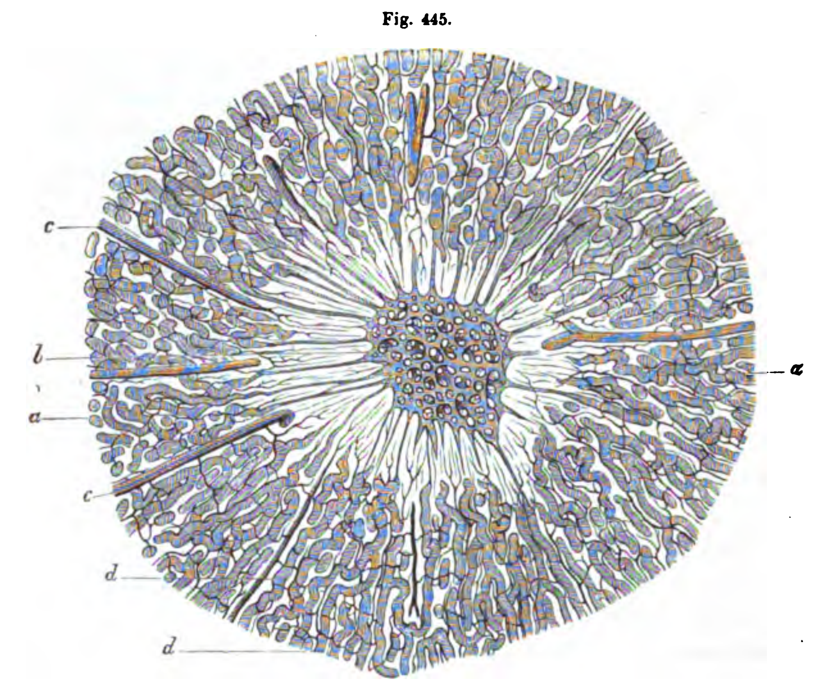
**) *Mediastinum testis, Cooper. Nucleus testiculi.*

***) *Canaliculi seminales.*

0,11 bis 0,26 mm starke, also mit freiem Auge recht wohl noch sichtbare Röhrchen dar, die vielfach gewunden zu einem, zwischen dem Balkenwerke des Hodens gelegenen sog. Hodenläppchen zusammengedrängt sind. Sie zeigen Teilungen, die sich schlingenförmig, aber immer nur innerhalb eines Läppchens, miteinander verbinden.

b. Das ausführende Kanalwerk zerfällt α. in die geraden

Fig. 445.



Querschnitt durch den Hoden des Ziegenbockes nach Frey. Bei a und d gewundene, bei b gerade Samenkanälchen und Netz derselben im *Rete testis*, c Blutgefässe der Scheidewand.

Kanälchen, β. in das Hodennetz und γ in die ausführenden Samengefässe.

α. Die **geraden Kanälchen** *(tubuli recti)* (Fig. 444, d u. 445, b) bilden die unmittelbare Fortsetzung der gewundenen, sind von viel geringerer Weite als jene, haben bei unseren grösseren Haustieren höchstens eine Länge von 2 mm und führen von der Spitze des Läppchens unmittelbar in den Highmoreschen Körper, wo sie in das Hodennetz übergehen.

β. Das **Hodennetz***) (Fig. 444, e) *(rete testis)* wird durch die

*) Hallersches Netz, *rete Halleri*.

netzartige Verbindung der, in den Highmoreschen Körper gelangten geraden Kanälchen hergestellt.

Aus diesem Netze und zwar am vorderen Ende des Hodens und lateral vom Eintritte der inneren Samenarterie (Fig. 444), entspringen auf einer linsengrossen Stelle 14 bis 18 locker mit einander verbundene Kanälchen von 0,4 mm Durchmesser. Sie werden als die **ausführenden Samengefässe** *(vasa eferentia)* bezeichnet. Nach ihrem Austritt aus dem Highmoreschen Körper schlängeln sie sich sehr stark und bilden dadurch spindelförmige Knäuel, die sog. **Hallerschen Kegel**, *(coni vasculosi Halleri)* (Fig. 444, f), die in ihrer Gesamtheit den Kopf des Nebenhodens darstellen. Aus ihrer Vereinigung bildet sich eine einfache Röhre, die nunmehr als das Samengefäss des Nebenhodens (Nebenhodenkanal) bezeichnet wird.

Blut- und Lymphgefässe. Die Arterien stammen von der inneren Samenarterie ab und dringen in der Hauptsache vom konvexen Bogen aus in den Hoden ein. Die grösseren Äste verlaufen in der Albuginea und in den Septulis; zu den Samenkanälchen treten nur kapillare Zweige. Die Nerven stammen vom Samengeflecht.

Der **Nebenhoden**, *epididymis*. (Fig. 443 und 444.)

Syn.: Oberhoden. *Parastata varicosa. Epididymus.*

Lage. Der Nebenhoden liegt lateral und am oberen Rande des Hodens, so zwar, dass er von der medialen Fläche nicht gesehen werden kann. Man unterscheidet an ihm den vorderen, aus dem Hodennetz hervorgehenden Teil als Kopf *(caput epididymidis)* (b), den mittleren Teil als Körper *(corpus epid.)* und das, am hinteren Ende des Hodens gelegene, in den Samenleiter übergehende Endstück als Schweif *(cauda epid.)* (b'). Letzterer geht ohne scharfe Grenze in den Samenleiter über. Der obere Rand steht mit dem Samenstrange in Verbindung, der untere ist scharf und liegt der lateralen Fläche des Hodens an. Durch das kurze Nebenhodenband *(lig. epididymidis)* (c) wird er mit dem Hoden verbunden. Dieses Band wird gegen den Schweif hin am stärksten und stellt eine Fortsetzung der beiden, den Hoden einhüllenden Häute dar.

Bau. Der Kopf des Nebenhodens wird, wie schon vorne angegeben, von den 15—18 Hallerschen Kegeln gebildet. Diese vereinigen sich noch am Kopfe des Nebenhodens zu einem einfachen Kanale, der als Samengefäss des Nebenhodens oder **Nebenhodenkanal** *(vas epididymidis)* (Fig. 444, g) bezeichnet wird.

Derselbe macht ausserordentlich viele, dicht aneinander liegende Windungen und bildet hierbei eine Menge kleiner, ziemlich regelmässiger Läppchen, die durch lockeres Zellgewebe mit einander verbunden werden. Der Nebenhodenkanal besitzt anfänglich eine Stärke von 0,75 mm und behält dieselbe durch den ganzen Körper hindurch bei. Gegen den Schweif des Nebenhodens hin wächst plötzlich die Weite der Lichtung auf fast 2 mm an und die Schlängelungen werden einfacher. Am Ende des Schweifes angekommen, biegt sich der Kanal unter fast rechtem Winkel nach ein- und aufwärts um, erreicht die Stärke einer schwachen Schreibfeder und wird nun als Samenleiter bezeichnet.

Der ganze Knäuel des Nebenhodenkanales wird von einer Fortsetzung des Nebenhodenbandes umhüllt, von welcher feine Fortsätze zwischen den Läppchen eintreten. Die Muskelhaut des Kanales zeigt am Kopfe des Nebenhodens nur Kreisfasern, am Körper schon tritt eine innere schwächere und äussere stärkere Längsfaserschichte hinzu.

In der Nähe des Kopfes vom Nebenhoden finden sich öfters einige, mit Flüssigkeit gefüllte Bläschen, Morgagnische Hydatiden, von welchen eine sich durch ihren verlängerten, dem Nebenhoden nach hinten entlang ziehenden Stiel auszeichnet. Diese stellt ein Überbleibsel des Müllerschen Ganges dar. Die übrigen sind Überbleibsel des Wolffschen Körpers. Sog. *Vasa aberrantia*, d. i. blindendigende und in den Nebenhodenkanal einmündende Röhrchen, konnte ich (Franck) beim Hengte nicht finden, siehe Seite 727.

Die Gefässe und Nerven stammen von jenen des Hodens ab und stehen mit ihnen in Verbindung.

Durch den Nebenhodenkanal wird die Samenflüssigkeit vom Hoden dem Nebenhoden zugeführt.

Der **Samenleiter**, *vas deferens*. (Fig. 441—44.)

Syn.: *Ductus spermaticus.*

Lage. Der Samenleiter ist eine derbe, gänsekielstarke Röhre, welche eine Fortsetzung des Nebenhodenkanales darstellt und am hinteren Rande und der medialen Fläche des Samenstranges in einer, mit dem Samenstrange in Verbindung stehenden Bauchfellfalte eingeschlossen ist. Er geht durch den Leistenkanal, trennt sich in der Bauchöffnung von den übrigen Gebilden des Samenstranges, welche nach vorne und aufwärts ziehen und nimmt, in einer Bauchfellfalte eingeschlossen, seine Richtung gegen die Beckenhöhle. Von hier aus gelangt er, nachdem er die Darmbeinarterie und Beckenvene gekreuzt hat, an die obere Fläche der Harnblase, kreuzt hierbei ebenfalls den Harnleiter seiner Seite und ist am Blasenhalse durch eine Bauchfellfalte, die **Douglas'sche Falte**, in welcher lateral

die Samenbläschen eingeschlossen sind, mit jenem der entgegengesetzten Seite verbunden. Nunmehr tritt er unter die Vorsteherdrüse, liegt dem entgegengesetzten dicht an und mündet jederseits mit einer engen Öffnung in den Ausführungsgang der Samenblase. Der nur 2—3 mm lange, gemeinschaftliche Ausführungsgang der Samenblase und des Samenleiters heisst nunmehr der **Ausspritzungsgang** *(ductus ejaculatorius)* und öffnet sich mit ziemlich weiter Öffnung dicht neben dem Samenhügel der Harnröhre.

Der Samenleiter zerfällt a. in den einfachen und b. in den drüsigen Teil.

Der **einfache Teil** *(pars simplex)* (Fig. 446) reicht bis zum Scheitel der mässig gefüllten Harnblase, hat eine Länge von ca. 33 cm und die Stärke einer Schreibfeder.

Fig. 446.

Querschnitt durch den einfachen Teil des Samenleiters vom Hengste. Vergr. 12. a Lichtung des Harnleiters, b b äussere Längsfaserschichte, c c Kreisfaserschichte der Muskelhaut, d innere Längsmuskelfasern, e Schichte feiner elastischer Fasern, f zottenähnliche Papillen der Schleimhaut, g bindegewebige Adventitia.

Der drüsige Teil oder die **Ampulle** *(pars glandulosa v. ampulla*)* (Fig. 448) erreicht eine Länge von 27 cm und eine Stärke von 21 mm**) und ist gelblich gefärbt. Dicht vor ihrer Einmündung in den Ausführungsgang des Samenbläschens verjüngt sich die Ampulle plötzlich zu dem Umfange des einfachen Teiles.

Der Samenleiter wird von der Schleimhaut und der Muskelhaut gebildet. An letztere legt sich eine Schichte von Zellgewebe an und hierauf folgt das Bauchfell.

Die Schleimhaut bildet eine Menge zierlicher, nicht verstreichbarer zottenförmiger Hervorragungen und Nischen. Die, aus glatten Muskelzellen bestehende Muskelhaut hat drei Lagen, nämlich innere, vereinzelte Längsfaserbündel, eine starke, mittlere Lage von Kreis- und schiefen Fasern und eine stärkere, äussere Lage von Längsmuskelfasern. Die Schleimhaut der Ampulle besitzt eine starke Lage gedrängt stehender, radiär angeordneter, acinöser Drüsen, deren weite Ausführungsgänge schon dem unbewaffneten Auge deutlich sichtbar in die Lichtung des Samenleiters münden

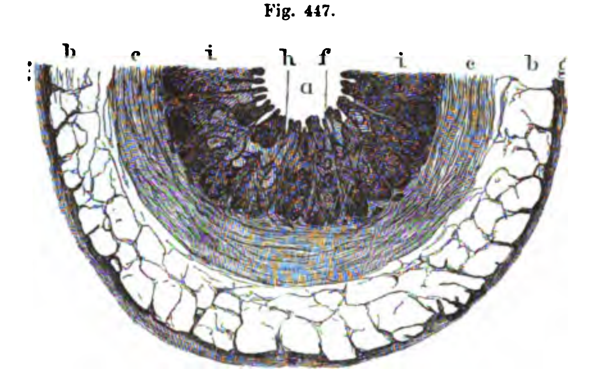
*) Cavernöser Teil.

**) Bei kastrierten Hengsten, wo der Samenleiter seine Bedeutung ganz verliert, besitzt die Ampulle nur noch eine Stärke von 10—15 mm.

und deren verbreiterte Drüsenläppchen der Muskelhaut aufsitzen. In diesen Drüsen findet man gelbliche, durchscheinende, griesige Massen von ähnlicher Beschaffenheit, wie in den Samenbläschen. Die Ampullenschleimhaut zeigt ebenfalls feine Zöttchen, die Muskelhaut der Ampulle besitzt eine deutliche, innere Kreisfaserlage und äussere Längsfaserlage.

Gefässe und Nerven. Der Samenleiter bekommt seine Gefässe von der inneren Samen- und Schamarterie, die Nerven vom Samen- und Beckengeflechte.

Fig. 447.



Querschnitt durch die Ampulle des Samenleiters vom Hengste. Vergr. 6. a bis g, wie Fig. 446, h Mündungen der Drüsen i i.

Der Samenleiter leitet den Samen in die Harnröhre. Die Bedeutung der Ampulle ist noch unklar. Es scheint, dass der Same hier einige Zeit zurückgehalten wird, sowie, dass er eine Beimischung von den hier gelegenen Drüsen erhält. Die Ampullen werden wohl am richtigsten für gleichwertig mit den Samenbläschen angesehen.

Der **Samenstrang**, *funiculus spermaticus*. (Fig. 448 und 452.)

Unter Samenstrang versteht man eine Bauchfellfalte mit den darin eingeschlossenen Gebilden, welche von der Bauchöffnung des Leistenkanales innerhalb des Hodensackes längs dessen hinterer Wand bis zum Hoden und Nebenhoden herabzieht. Der Samenstrang steht zum Hoden und Nebenhoden in demselben Verhältnis, wie das Gekröse zum Darme, daher auch Hodengekröse, *mesorchium*.

Form. Der Samenstrang ist platt, nach oben verjüngt und lässt eine laterale und eine mediale, glatte Fläche unterscheiden, an welch letzterer der Samenleiter verläuft. Der vordere Rand ist frei, stumpf und birgt die Blutgefässe; der hintere Rand ist seiner ganzen Ausdehnung nach, d. h. vom Schweife des Nebenhodens bis zur Bauchöffnung des Leistenkanales, an die Wand des Hodensackes

angeheftet. Die Verwachsung beginnt mit einem derben, narbigen Strange, dem Überreste des Leitbandes.

Das obere Ende des Samenstranges läuft spitz zu und teilt sich in der Bauchöffnung des Leistenkanales, wo der Samenstrang seinen Namen verliert, in zwei Falten. Die hintere Falte führt den Samenleiter in das Becken, in der vorderen ziehen die Blutgefässe des Samenstranges in die Nierengegend. Das untere Ende des Samenstranges ist verbreitert und steht mit dem Nebenhoden und Hoden in Verbindung.

Bau. Sämtliche Gebilde des Samenstranges werden von der serösen Haut umhüllt. Die wichtigsten derselben sind die Blutgefässe, der Samenleiter und der *Cremaster internus*, (Fig. 452 Seite 750).

a. Die Gefässe, innere Samenarterie und innere Samenvene bilden einen, nach abwärts stärker werdenden Wulst, das **rankenförmige Geflecht** *(plexus pampiniformis)*, welches am vorderen Rande des Samenstranges nach aufwärts zieht. Die Grundlage dieses Geflechtes bildet die innere Samenarterie. Die innere Samenvene begleitet mit ihren Ästen zum Teile die Arterie, mit feineren Zweigen dagegen bedeckt sie das geschlängelte Arterienrohr derart, dass bei injicierter Vene von der Arterie selbst gar nichts wahrgenommen werden kann.

b. Der Samenleiter liegt in einer eigenen, senkrecht von der medialen Fläche des Samenleiters abstehenden Falte der Serosa (Samenleiterfalte, Leisering). Den Raum, welcher zwischen dem Abgang der Falte des Samenleiters und dem rankenförmigen Geflechte liegt, bezeichnet man als vorderes Septum*) des Samenstrangs, den Teil, der rückwärts liegt und sich mit der gemeinschaftlichen Scheidenhaut verbindet, als hinteres Septum. (Fig. 452.)

c. Der innere (organische) Hebemuskel des Hodens *(cremaster internus)* wird aus derben Bündeln glatter Muskelzellen gebildet. Er entspringt in der Höhe der Bauchöffnung des Leistenkanales, zieht zwischen den serösen Platten des Samenstranges mit seinen auseinandergehenden, oft geschlängelten Bündeln nach abwärts, schickt einige Bündel ins Nebenhodenband und setzt sich mit starken Zügen in die Albuginea des Hodens fort. Einige Fasern gelangen sogar in die Septula (Rouget). Starke Bündel begleiten das rankenförmige Geflecht und einzelne treten an den Schweif des Nebenhodens.

---

*) Im gewöhnlichen Leben wird dieser Teil häufig, jedoch fälschlicherweise, als Nebenhodenband bezeichnet.

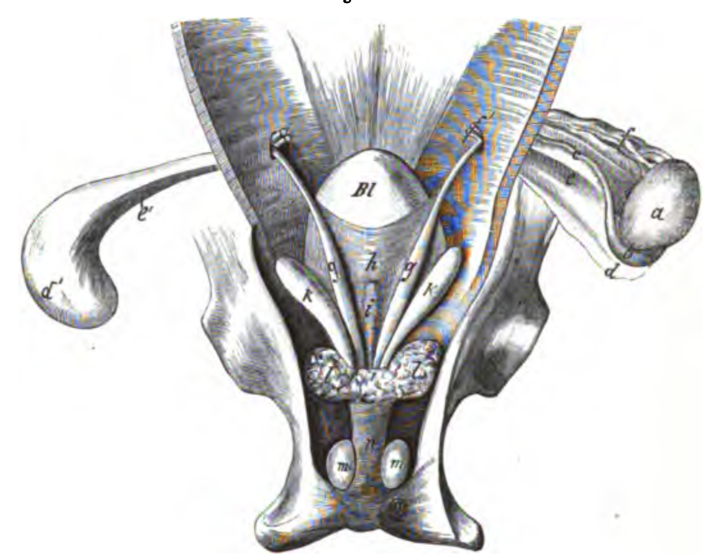
Der Muskel hebt den Hoden (selbst bei gespaltenen Scheidenhäuten) und verstärkt die Krümmungen des rankenförmigen Geflechtes, wodurch die Stromgeschwindigkeit des Blutes gemindert wird.*)

Der Samenstrang dient als Aufhänge- und Stützapparat für den Hoden, sowie für dessen Gefässe.

Die **Samenbläschen**, *vesiculae seminales*. (Fig. 448, k.)

Es sind dies zwei birnförmige, dünnwandige Gebilde, die in der Douglas'schen Falte grösstenteils eingeschlossen sind und unter dem Mastdarme, sowie über der oberen Wand des Körpers und

Fig. 448.



Geschlechtswerkzeuge von einem jungen Hengste. a Hoden, b Schweif des Nebenhodens, c Samenleiter, d d' Scheidenhäute, e *Cremaster internus*, e' *Cremaster externus*, f *Plexus pampiniformis*, f' die am Bauchring abgeschnittenen Gefässe und Nerven, g Ampulle des Samenleiters, h Douglassche Falte, i männlicher Uterus, k Samenbläschen, l Vorsteherdrüse, m Cowpersche Drüsen, n Wilsonscher Muskel, o Gesässbeinrutenmuskel.

Halses der Harnblase seitlich von den Ampullen des Samenleiters gelagert sind. Durch lockeres Zellgewebe sind sie mit den genannten Organen verbunden. Beide nähern sich nach rückwärts, bilden auf diese Weise ein V und münden, bedeckt von der Vorsteherdrüse und dicht nebeneinander mit den Samenleitern seitwärts vom Samenhügel der Harnröhre.

*) Den Samenstrang, so wie er hier beschrieben, nennen die Franzosen den *Cordon découvert* und unterscheiden ihn vom *Cordon couvert*, zu welch letzterem sie auch noch die gemeinschaftliche Scheidenhaut einschl. des *Cremaster extern.* rechnen; damit hängt zusammen die *Castration à testicule découvert* und *Cast. à test. couvert.*

Form. Sie besitzen, wie schon erwähnt, eine länglich birnförmige Gestalt und haben im Mittel eine Länge von 25 cm und Breite von 6 cm. Man unterscheidet an ihnen den Grund, das Mittelstück, den Hals und die Mündung, ferner eine obere und untere Wand und zwei Seitenränder. — Der Grund *(fundus vesic. sem.)* ist der breiteste und am weitesten nach vorne gelegene Teil. Er ist in der Regel, besonders bei Wallachen, nicht scharf von der Umgebung abgegrenzt, es strahlen vielmehr Muskelfasern in die einhüllende Bauchfellfalte aus. — Das Mittelstück oder der Körper *(corpus v. s.)* geht allmählich in den Hals über. Der letztere ist ziemlich fest mit der Prostata verbunden, von ihr bedeckt und zieht sich in einen dünnwandigen Kanal aus (Fig. 449, a), welcher die obere Wand der Harnröhre in schiefer Richtung durchbohrt. Vom medialen Rande der Samenbläschen treten Muskelbündel zum gleichnamigen Rande des entgegengesetzten Bläschens. — Kurz vor seiner Mündung vereinigt sich der Ausführungsgang der Samenbläschen an seiner Innenwand mit dem Samenleiter seiner Seite. Der gemeinschaftliche Kanal, von der Stärke einer starken Federspule, heisst der **Ausspritzungsgang** *(ductus ejaculatorius v. excretorius)*. Er ist übrigens von kaum nennenswerter Länge (2—3 mm) und fehlt*) in 15% der Fälle. Es münden dann Samenbläschen und Samenleiter gesondert. Die laterale Wand des Ausspritzungsganges wird von einer klappenartigen Schleimhautfalte gebildet.

Bau. Die Wandung der Samenbläschen besteht aus der Muskelhaut und Schleimhaut. Der Grund und der anstossende Teil des Körpers wird ausserdem noch locker vom Bauchfell überzogen. — Die Muskelhaut ist schwach und zeigt fast nur innere und äussere Längs-, wenige zwischen ihnen gelegene Kreisfasern. Die zarte Schleimhaut ist eine Fortsetzung von jener der Harnröhre. Sie zeigt, namentlich am Grunde viele kleine, nicht verstreichbare Längsfalten und, gegen den Grund sich mehrende Querfältchen. Hierdurch werden eine Menge von Nischen gebildet, die durch kleinere Leistchen in Unterabteilungen gebracht werden. Im Grunde dieser Zellräume finden sich eine Menge, zum Teile mit freiem Auge sichtbarer kleinerer Nischen (Drüsenbläschen) eingebettet, die meist in Gruppen beisammenstehen und das Bild acinöser Drüsen bieten. Sie münden jedoch mit weiten Öffnungen unmittelbar in den Hohlraum des Samenbläschens und besitzen keine besonderen Ausführungsgänge.

*) Eichbaum, Über Bau etc. der *Vesic. seminal.* Jahresber. der Hannoveraner Tierarzneischule, 1876—77.

Das ganze Samenbläschen wird daher am richtigsten als eine grosse acinöse Drüse aufgefasst, deren Ausführungsgang blasenartig erweitert ist und die nach aussen von einem Muskel überzogen wird, wie dies in ganz ähnlicher Weise bei der Prostata und der Ampulle des Samenleiters der Fall ist.

Man hielt die Samenbläschen früher allgemein nur für Behälter für den, aus den Samenleitern zugeführten Samen. Der entschieden drüsige Bau der ganzen Schleimhaut weist aber darauf hin, dass auch eine Absonderung stattfindet, und so müssen denn die Samenbläschen als Absonderungs- und Aufbewahrungsorgane (wie die Ampullen) aufgefasst werden. — Die Samenbläschen enthalten einen weissen, gallertartigen, neutral reagierenden, zähen Schleim, von derselben Beschaffenheit, wie er den Muttermund trächtiger Tiere verstopft. In einem Falle fanden sich in einem Samenbläschen allein 200 cm vor.

Männlicher Uterus, *uterus masculinus**). (Fig. 448, i.)

Syn.: Drittes oder mittleres Samenbläschen.

In der Medianlinie zieht sich zwischen die Blätter der Douglas'schen Falte noch ein weiteres Röhrengebilde hinein, welches entweder selbständig zwischen den Mündungen der Ausspritzungsgänge am Samenhügel endet oder sich mit einem von ihnen verbindet. Seine Entwickelung ist beim Pferde sehr verschieden. Zuweilen stellt es eine, mehrere cm lange, 1½ cm weite, zweihörnige, mit einer grünlichen Flüssigkeit gefüllte Blase dar, in anderen Fällen ist es verschwindend klein. Es ist nicht scharf von der Umgebung abgegrenzt und besitzt muskulöse Wandung, sowie Schleimhaut (mit Cylinderepithel und einfachen Uterindrüsen).

Der männliche Uterus ist ein Überbleibsel der beiden Müllerschen Gänge, daher die dem weiblichen Uterus ähnliche Form. Eine physiologische Bedeutung besitzt das Organ nicht.

Die **Vorsteherdrüse**, *prostata*. (Fig. 441, e und 448, l.)

Lage. Die Vorsteherdrüse ist ein zweilappiges, drüsigmuskulöses Gebilde, das an der oberen Wand des Harnblasenhalses, sowie am Anfangsstücke der Harnblase und unter dem Mastdarme liegt. Mit letzterem ist sie durch lockeres Zellgewebe verbunden; ebenso steht sie in Verbindung mit dem hinteren Teile der Samenleiter und der Samenbläschen.

Form und Einteilung. Sie wird eingeteilt a. in den Körper und b. in die beiden Lappen.

Der Körper (Isthmus der Vorsteherdrüse) ist der mittlere, unpaare Teil derselben, liegt quer über dem Anfange der Harnröhre und ist durch Muskelfasern so verdeckt, dass es den Anschein ge-

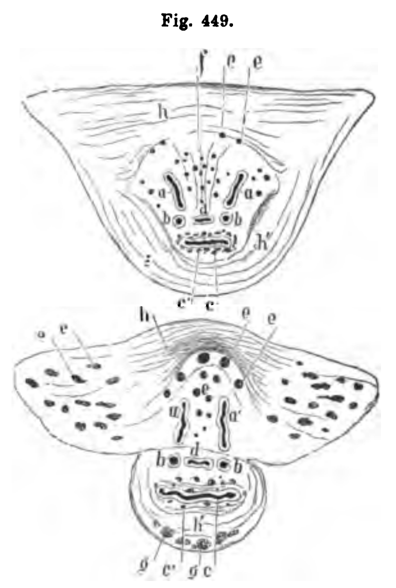
*) *Sinus prostaticus hom.*

winnt, als fehle er und als seien zwei Vorsteherdrüsen vorhanden. Er wird von den Samenleitern und Ausführungsgängen der Samenbläschen, sowie dem männlichen Uterus durchbohrt.

Die beiden seitlichen Lappen, liegen lateral von der Harnröhre, sind von rundlich dreieckiger Form, besitzen eine Länge von 8 cm, eine Breite von 5,5 cm und reichen fast bis zur Mitte der Samenbläschen. An jedem kann man eine obere und untere Fläche, einen vorderen und hinteren Rand, ein freies Ende und die Basis unterscheiden.

Bau. Die Vorsteherdrüse zählt zu den zusammengesetzt acinösen Drüsen. Sie hat aber das Eigentümliche, dass den verhältnismässig weiten Drüsengängen die Drüsenbläschen dicht gedrängt, unmittelbar aufsitzen. Die einzelnen Lappen verbinden sich nicht miteinander, sondern jeder mündet für sich, seitwärts neben dem Samenhügel, in die Harnröhre. Man kann jederseits etwa 18—25 kleine, warzenförmige Hervorragungen zählen, an welchen sich die Mündungen der Prostata befinden. Das ganze Organ ist als ein Gemisch von Muskel und Drüse aufzufassen. Ihre obere Wand ist bedeckt von einer, dem Wilsonschen Muskel enstammenden Schicht quergestreifter Muskelfasern; die Drüsenläppchen selbst sind von glatten Muskelzellen umhüllt. Auch in der Prostata finden sich ähnliche griesige Massen, wie in der Samenblase und Ampulle.

Fig. 449.



Zwei Querschnitte durch die Prostata und Harnröhre des Pferdes. A näher, B weiter (ca. 8 cm) vom Blasenhalse. a a Ausführungsgang des rechten und linken Samenbläschens, b b rechter und linker Samenleiter, c Harnröhre, c' Venennetz um dieselbe, d sog. männlicher Uterus, e e Durchschnitte von Ausführungsgängen der Prostata, f Venennetz der Prostata, g g Durchschnitt des Sitzbeinharnröhrenmuskels (Müller), h h' Durchschnitt durch den Wilsonschen Muskel.

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen von der inneren Schamarterie; die Venen führen in die innere Schamvene; die Nerven kommen vom Beckengeflecht und besitzen viele Ganglien, die Lymphgefässe führen in die Kreuzbein- und Lendendrüsen.

Die Vorsteherdrüsen sondern einen Saft ab, der dem Samen beigemengt wird, dessen Bedeutung im übrigen aber nicht bekannt ist.

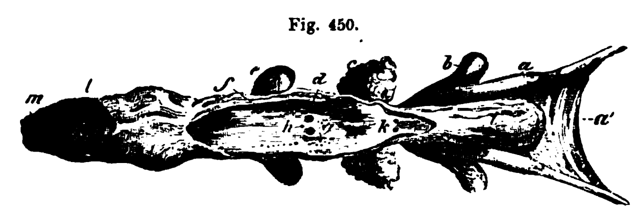
Cowpersche Drüsen, *glandulae Cowperi.* (Fig. 448, m u. 450, f.)

Syn.: Kleine Vorsteherdrüsen, *glandula antiprostatica*, Urogenitaldrüse, Henle.

Die beiden Cowperschen Drüsen liegen zu beiden Seiten der oberen Harnröhrenwand, dicht vor dem Anfange des Gesässbein-Rutenmuskels und der Harnröhrenzwiebel. Eine besondere Abteilung des Wilsonschen Muskels deckt sie, wodurch die Drüse ein schwammartiges Aussehen erhält.

Bau. Die Drüsen zählen ebenfalls zu den zusammengesetzt traubenförmigen. Ihre engen, in der Form kleiner Wärzchen leicht erkennbaren Mündungen, finden sich jederseits in einer oder zwei Längsreihen, hinter den Mündungen der Prostata. Es sind 12 oder mehr. Ähnlich wie bei der Vorsteherdrüse ist das Ausführungs-

Fig. 450.



Beckenstück der Harnröhre des Pferdes, an der unteren Wand geöffnet. a Ampulle des Samenleiters, a' Douglas'sche Falte, b rechtes Samenbläschen, c rechte Lappen der Prostata, d deren Ausführungsgänge, e die rechte Cowpersche Drüse, f deren Ausführungsgänge, g Samenhügel mit den beiden Mündungen der Ausspritzungsgänge, h Mündung des männlichen Uterus, i die Harnblase, k Mündungen der Harnleiter, l Querschnitt der Schwellkörper der Rute, m der Harnröhre. (Leyh.)

gangwerk der Drüse sehr weit und kann zugleich als Behälter für die abgesonderte Flüssigkeit dienen.

Gefässe und Nerven. Gefässe und Nerven wie bei der Vorsteherdrüse.

Das **männliche Glied**, *membrum virile.* (Fig. 422.)

Syn.: Rute. *Virga, penis, priapus.*

Die Rute, ein erektiles Gebilde, stellt das eigentliche Begattungsglied dar und bildet die Stütze für die männliche Harnröhre, welche mit der Rute zu einem Ganzen verbunden ist. Die Rute selbst wird gebildet von den beiden cavernösen Körpern der Eichel, einem Teile der Vorhaut und einem Teile der Harnröhre.

Die Rute im Ganzen zerfällt a. in die Wurzel, b. in den Körper und c. in das freie Endstück mit der Eichel. Sie entspringt mit der Wurzel an der Beule des Gesässbeines, bildet einen Bogen nach ab- und vorwärts, wobei sie zuerst die Damm- und sodann die Schamgegend zwischen beiden Hinterschenkeln durchläuft, und endet, eingeschlossen von der Vorhaut, in der Nabelgegend.

Im erschlafften Zustande ist der vordere Teil der Rute in den

Schlauch zurückgezogen und schwach S-förmig gebogen. Beim sog. Ausschachten verlängert sie sich mit der Harnröhre und hängt dann zum Schlauche heraus.

Sie bildet einen, gegen ihr freies Ende zu sich etwas verjüngenden, von der Seite mässig zusammengedrückten Cylinder, dem an der Spitze die Eichel hutförmig aufgesetzt ist. Am dorsalen Rande oder dem **Rücken** *(dorsum penis)* verlaufen die grösseren Gefässe und Nervenzüge und es ist zu deren Aufnahme eine schwache Rinne vorhanden. Der ventrale Rand ist gewölbt und wird durch die Harnröhre gebildet, welche in der Harnröhrenrinne der cavernösen Körper der Rute gelagert ist. Das Endstück liegt frei in der Vorhaut, zeichnet sich durch mehr walzenrunde Gestalt und einen Überzug von der Vorhaut aus. Das vorderste, stumpfe und verbreiterte Ende wird als **Eichel** bezeichnet.

Der ganze Penis ist von einer dünnen Sehnenhaut, der Rutenfascie *(fascia penis)* locker eingehüllt, welche vorne mit der Vorhaut verschmilzt.

1. Die **cavernösen Körper der Rute** *(corpora cavernosa penis*)*.

Diese ursprünglich paarigen Schwellkörper entspringen jederseits an der Beule des Gesässbeines und sind an ihrer Anheftung von dem Gesässbein-Rutenmuskel eingehüllt. Unmittelbar unter dem Ende dieses Muskels wird jeder cavernöse Körper durch ein kurzes, starkes Sehnenband das seitliche Aufhängeband des Penis *(lig. suspensorium p. laterale**)* mit dem Gesässbeine verbunden. Anfangs sind beide cavernöse Körper getrennt***), nach dem Austritte aus den Gesässbein-Rutenmuskeln vereinigen sie sich aber. An ihrem ventralen Rande bilden sie zur Aufnahme der Harnröhre die **Harnröhrenrinne** *(sulcus urethralis)*. Nach vorne spitzen sich die, zu einer Masse verschmolzenen cavernösen Körper zu und enden mit einer kegelförmigen Spitze, welcher die Eichel aufgesetzt ist und von der zwei seitliche, abgerundete, flügelförmige Fortsätze zur Stütze für die Harnröhre abgehen.

Bau. Jeder cavernöse Körper wird a. von einer derben Sehnenhaut und b. von dem eigentlichen cavernösen Gewebe gebildet.

a. Die äussere Haut *(albuginea v. tunica propria)* ist eine glänzend weisse, bis 0,8 mm dicke Sehnenfaserhaut, die eine Menge

---

*) Zell-, Schwell- oder Schwammkörper der Rute.

**) Sitzbein-Rutenbänder. *Lig. ischio-cavernosa.*

***) Schenkel, Wurzeln oder Köpfe der cav. Körp. *Crura, radices, capita r. thalami cpp. cav.*

von Fortsätzen, die sogen. Balken, ins Innere der cavernösen Körper abschickt. Sie ist am stärksten am dorsalen Teile des Penis. Am oberen Teile des Penis bildet sie zwischen beiden cavernösen Körpern eine mediane, allerdings vielfach durchbrochene Scheidewand *(septum cpp. cv.)*, die immer schwächer wird und in der vorderen Hälfte der Rute gänzlich verschwindet. Dort kommt deshalb auch eine vollständige Vereinigung beider cavernöser Körper zu Stande.

b. Das eigentliche cavernöse Gewebe wird α. von den Balken, β. von Bündeln glatter Muskelzellen und γ. von den Gefässen gebildet.

Die, von der Albuginea abstammenden Balken und Plättchen bilden ein, nach vorne dichter werdendes, aus fibrösen und elastischen Fasern gewebtes Gerüste durch die Schwellkörper. Starke, rötliche Züge glatter Muskelzellen, die beim Pferde die Hauptmasse des Schwellkörpers ausmachen, sind mit den Balken und den feinen Wandungen der Venenräume verbunden. Sie laufen in der Hauptsache parallel mit der Längsaxe des Penis (longitudinale Bündel). Von ihnen zweigen sich feinere Bündel ab, die nach allen Richtungen verlaufen und sich an die Trabekeln anheften.

Die, von der inneren Scham- und Verstopfungsarterie abstammenden Arterien treten in die Albuginea und zum Teil in die Balken und bilden teilweise echte Kapillaren und Venen, welche dann in die eigentlichen Schwellräume münden. Besonders an der Peripherie der Schwellkörper ist dieser Übergang deutlich und ist bei manchen Tieren ein förmliches Venennetz vorhanden (z. B. bei der Katze, Ercolani). Es sollen aber auch Arterien in Venen überführen, ohne vorher Kapillaren gebildet zu haben, ja es sollen kleinste Arterien durch feine Spalten, besonders an den Balkenwinkeln, unmittelbar in die Schwellräume führen. Die Schwellräume selbst stellen klappenlose, mit einander in Verbindung stehende, weite Räume dar, die nur noch von einer feinen Intima ausgekleidet werden und als ausserordentlich vergrösserte Kapillaren aufzufassen sind. Die ausführenden Venen *(venae emissariae)* durchbohren die Albuginea in der Nähe der Wurzel vom Penis und münden in die Rückenvenen desselben. Während der Erektion des Gliedes werden die Rückenvenen zwischen beiden Gesässbein-Rutenmuskeln und dem hinteren Gesässbeinausschnitt eingeklemmt und auf diese Weise wird der Abfluss des Blutes grossenteils behindert.

Die Nerven stammen vom Kreuzbeingeflecht und vom Sympathicus.

Die **Eichel**, *glans penis.* (Fig. 451.)

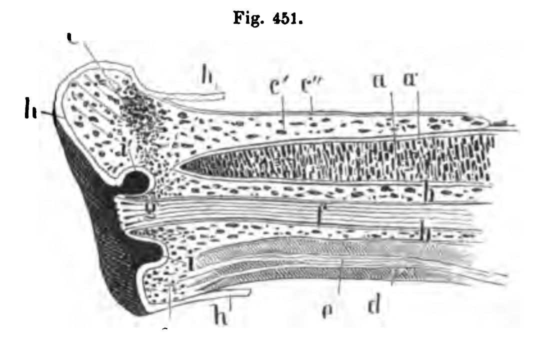
Syn.: Kopf der Rute, *caput penis, balanus.*

Die Eichel ist dem cavernösen Körper aufgesetzt, wie der Hut eines Pilzes seinem Stiele. Sie ist vorne flach gedrückt und besitzt einen ziemlich scharfen Rand. Die freie, vordere Fläche ist gegen den Rand hin mässig gewölbt und gegen das untere Ende mit einer ziemlich tiefen Grube, der **Eichelgrube** oder schiffförmigen Grube *(fossa navicularis)*, versehen. In dieser Grube liegt das freie Ende der Harnröhre. Die Eichelgrube zerfällt in

eine obere und untere Abteilung, von welcher die letztere durch ein kleines Frenulum in eine rechte und linke Hälfte geteilt ist. Meist ist die ganze Eichelgrube oder doch ein Teil derselben mit halbgetrockneten Klumpen von Vorhautschmiere erfüllt und ausgedehnt. Die ganze vordere Fläche ist durch ein runzeliges, papillöses Aussehen, das sich im erigierten Zustande glättet, ausgezeichnet. Im Erektionszustande wird die vordere Fläche stark gewölbt. —

Der freie Rand die **Krone** *(corona glandis)*, zeigt unten in der Mittellinie einen kleinen Ausschnitt. Von der Eichel zieht sich auf dem oberen Rande der Rute ein flachgedrückter, kegelförmiger, ca.

Fig. 451.



Medianschnitt durch die Eichel des Hengstes. a Cavernöser Körper der Rute, a' dessen eigene Haut, b b cavernöser Körper der Harnröhre, c c cavernöser Körper der Eichel, c' kaputzenförmiger Anhang derselben, c'' Propria derselben (stammt von der *Fascia penis* ab), d Harnröhrenmuskel, e Fasern des After-Rutenmuskels, f Harnröhre, g freies Ende derselben, h h' die die Eichel überziehende Vorhaut, i i schiffförmige Grube.

11 cm langer Fortsatz nach rückwärts, welchen Müller als **Kaputzenfortsatz** bezeichnet.

Bau. Die Eichel wird von einem Teil der Vorhaut und dem cavernösen Körper der Eichel gebildet. Der Vorhautüberzug ist innig mit dem cavernösen Körper verbunden.

Der cavernöse Körper der Eichel und des Kaputzenfortsatzes, welch letzterer sich durch seine starken Schwellräume auszeichnet, bilden eine Fortsetzung von jenem der Harnröhre. Der cavernöse Körper der Eichel besitzt eine, mit der Vorhaut verschmolzene, am Kaputzenfortsatze gesonderte fibrös-elastische Propria und ein, davon ausgehendes Balkenwerk, in welchem zahlreiche glatte Muskelzellen sich befinden. Die zuführenden Arterien stammen fast gänzlich von der Rückenarterie des Penis ab. Die Zweige derselben wandeln sich in den Papillen der Vorhaut und dem Balkenwerke in Kapillaren, im weiteren Verlaufe in klappenführende Venen um, welch letztere ein dichtes Netz bilden. Erst die Venen dieses Netzes

führen in die klappenlosen, unter sich zusammenhängenden Schwellräume. Die Abfuhr des Blutes aus den letzteren erfolgt an der Spitze des Kaputzenfortsatzes in das Geflecht der Rückenvenen vom Penis, gelangt jedoch zum grössten Teile in die äussere Schamvene. Da letztere bei der Erektion nicht zusammengedrückt wird, so kann in diesem Zustande Blut abfliessen. Hieraus erklärt sich wohl der späte Eintritt der Erektion der Eichel.

Die Nerven stammen vom inneren Schamnerven und vom Sympathicus.

Die Eichel schwillt bei der Erektion der Rute stark an, erreicht das Maximum der Erektion jedoch später, als der Penis selbst.

3. Die **Vorhaut**, *praeputium*. (Fig. 441 u. 442.)

Syn.: Schlauch.

Die Vorhaut ist eine, von der Scham- bis in die Nabelgegend reichende Abteilung der allgemeinen Decke, die einen schlauchförförmigen Sack um die Rute bildet und sich zum Teile mit ihr verbindet.

Sie zerfällt in die äussere Vorhaut, welche eine tiefe Tasche bildet und die innere Vorhaut, von welcher die Eichel und der freie Teil der Rute überzogen wird.

Die **äussere Vorhaut** bildet die Wandung des Sackes, in welcher der Endteil der Rute liegt. Sie ist eine Hautfalte und besitzt ein äusseres und ein inneres Blatt. Letzteres wird das **Parietalblatt** genannt, ersteres gehört der allgemeinen Decke an. Die ganze äussere Vorhaut ist von der Beschaffenheit der allgemeinen Decke, zeichnet sich aber durch feinere, am inneren Blatte mikroskopische Behaarung aus. Die Farbe ist aussen meist glänzend schwarz, bei scheckigen Pferden meist rosarot oder gefleckt, innen graulich. In der Nähe des Schlaucheinganges finden sich zwei kleine Anhängsel, welche den Zitzen des Stuteneuters entsprechen. Der Umschlagsrand wird die **äussere Vorhautfalte** genannt. Durch abermalige Faltenbildung in der Tiefe der Vorhauttasche entsteht die kleinere, **innere Vorhautfalte.** Sie bildet um den Penis den fingerdicken, nach abwärts durch eine Naht getrennten Vorhautwulst, verschwindet aber beim Ausschachten der Rute. Die ganze äussere Vorhaut lässt die deutliche mediane **Vorhautnaht** *(raphe praeputii)*, eine Fortsetzung von jener des Hodensackes, wahrnehmen, welche von der embryonalen Verwachsung der beiden Vorhauthälften herrührt.

Die **innere Vorhaut**, das **Visceralblatt,** beginnt unmittelbar vor dem Vorhautwulste, ist mit dem freien Teile des Penis bis zur

Eichelkrone nur locker, mit der Eichel selbst innig verbunden und zeigt eine rosenrote, oft graulich marmorierte Färbung. Im erschlafften Zustande des Penis bildet sie viele Kreisfältchen um den Penis; im erigierten Zustande verschwinden dieselben und das Visceralblatt zeigt nun eine glatte Oberfläche. An der Harnröhrenmündung geht dieses Blatt in die Harnröhrenschleimhaut über.

Bau. Beide Blätter zeigen im ganzen genommen den Bau der allgemeinen Decke und besitzt demnach auch das innere Blatt der eigentlichen Vorhaut noch feine und feinste Härchen. Das innere Blatt der äusseren Falte zeigt viele grosse, weisse Talgdrüsen. Neben ihnen kommen dichtgedrängt stehende, hanfsamengrosse, braungefärbte Knäueldrüsen vor. In dem Vorhautwulste findet sich ein, nur in der Naht unterbrochener Ring von ausserordentlich entwickelten Talgdrüsen, die zuweilen die Grösse einer Erbse erreichen. Neben ihnen kommen sehr starke, durch ihre braune Farbe auffallende Knäueldrüsen vor. Im Parietalblatte der Vorhaut aller unserer Haustiere finden sich acinöse und tubulöse Schleimdrüsen.

Das Visceralblatt bildet schon einen Übergang zu den Schleimhäuten. Es ist immer etwas feucht, ist aber in seiner ganzen Ausdehnung drüsenlos (auch bei den übrigen Haustieren).

Die Vorhaut bildet eine schützende Hülle um den Penis und sondert die sog. Vorhautschmiere *(smegma praeputii)*, eine widerlich riechende, grauliche, schmierige Masse ab, die sich meist in grösserer Menge im Schlauche ansammelt. Sie ist zum Teil das Erzeugnis der Drüsen, zum Teil ist sie jedoch von abgestossenem Epithele gebildet.

Der **Hodensack**, *(scrotum)*. (Fig. 452.)

Der Hodensack bildet einen, von mehreren Häuten gebildeten, zweikammerigen Behälter, der in der Schamgegend seine Lage hat und dessen oberer, etwas eingeschnürter Teil als Hals, dessen unterer, verbreiterter Teil als Grund bezeichnet wird. Der Grund ist durch eine mediane Furche, in welcher die Hodensacknaht verläuft, in zwei Abteilungen geschieden. Die linke Hälfte ist, entsprechend der in der Regel etwas stärkeren Entwickelung des linken Hodens, geräumiger und tiefer herabhängend.

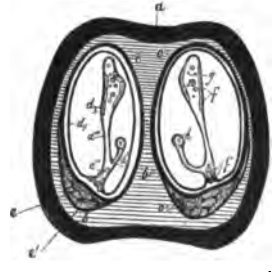
Bau. Der Hodensack wird a. von der äusseren Haut und b. von der Fleischhaut gebildet. An diese beiden Häute schliesst sich an c. die gemeinschaftliche Scheidenhaut und d. die besondere Scheidenhaut.

Die letztgenannten beiden Häute werden in der Regel bei der Beschreibung

des Hodens und Samenstranges abgehandelt: ich halte es für natürlicher, sämtliche Häute hier zusammenzufassen, denn alle vier, einschl. des *Cremaster externus,* bilden im Grunde genommen gar nichts anderes, als eine vollständige Ausstülpung der unteren Bauchwand.

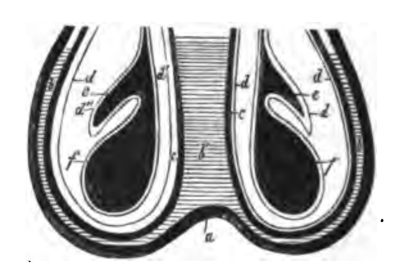
a. Die **äussere Haut** des Hodensackes (Fig. 452, a) ist eine Ausstülpung der allgemeinen Decke. Sie ist zart, sehr dehnbar, glänzend schwarz, bei manchen Schimmeln und Schecken rosenrot oder schwarzfleckig und nur mit sparsamen, zarten Härchen besetzt. Sie besitzt grosse Talg- und Schweissdrüsen und ist durch ein, am Halse lockeres, am Grunde strafferes Zellgewebe, in welchem sich kein Fett ablagert, mit der darunter liegenden Fleischhaut verbunden.

Fig. 452.



Schematischer Querschnitt durch den Hodensack, Hoden und Samenstrang. a Allgemeine Decke, b *Tunica dartos,* b' *septum scroti.* c gemeinschaftliche Scheidenhaut, d1 Parietalblatt der besonderen Scheidenhaut, d2 Visceralblatt derselben, d' Samenleiterfalte, d'' hinteres, d''' vorderes Septum des Samenstranges, e *fascia Cooperi,* e' *Cremaster externus, f Cremaster internus, g plexus pampiniformis.*

Fig. 453.



Schematischer Vertikalschnitt durch Hodensack etc. a Allgemeine Decke, b *Tunica dartos,* b' *Septum scroti,* c gemeinschaftliche Scheidenhaut, d, d' Parietalblatt der besonderen Scheidenhaut, d'' Visceralblatt der besonderen Scheidenhaut, e Nebenhoden, f Hoden.

b. Die **Fleischhaut** (*tunica dartos)* (b) besitzt ein rötliches Aussehen und ist locker. Sie entspricht dem Unterhautzellgewebe. In der Medianlinie bildet sie eine, zwischen beiden Hälften des Hodensackes befindliche Scheidewand *(septum scroti)* (b'), welche den Penis nach Art eines Aufhängebandes umfasst, und sich dorsal mit der gelben Bauchhaut verbindet. — Nach rückwärts steht die Fleischhaut mit der Dammfascie in Verbindung. Die Dartos ist zusammenziehbar und bedingt das gerunzelte Aussehen des Hodensackes bei Kälte, nach Entfernung des Hodens etc.

Diese beiden Hüllen werden bei der *Castration à testicule couvert* allein durchschnitten.

c. Die **gemeinschaftliche Scheidenhaut** *(tunica vaginalis communis)* (c) beginnt am inneren Leistenringe und bildet eine beutelförmige Hülle um den Samenstrang und Hoden. Sie stellt eine Ausstülpung der Querbauchbinde dar und ist, wie sie, vorzugsweise

aus fibrösen Fasern gebildet. Sie ist am stärksten am Grunde des Hodensackes, am schwächsten am inneren Leistenringe. Ihre äussere Fläche ist grösstenteils vom äusseren Hebemuskel des Hodens bedeckt und nur locker mit der Dartos verbunden, so dass sie mittelst des Fingers schon leicht von derselben getrennt werden kann. Nur in der Gegend des Nebenhodenschweifes findet sich ein Zug derberen Bindegewebes, der eine innige Verbindung mit der Fleischhaut des Hodensackes herstellt und bei der *Castration à testicule couvert* mit dem Messer durchschnitten werden muss.

Dieser Faserzug liegt an der Stelle, wo sich das Leitband im *Processus vaginalis* festsetzt, und kann gleichsam als die Sehne desselben aufgefasst werden.

Die innere Fläche der gemeinschaftlichen Scheidenhaut ist vom Parietalblatte der besonderen Scheidenhaut überzogen.

d. Die **besondere Scheidenhaut** *(tunica vaginalis propria)* (d) stellt eine Fortsetzung des Bauchfelles dar, welche sowohl die Innenfläche der gemeinschaftlichen Scheidenhaut, als auch den Hoden, Nebenhoden und Samenstrang unmittelbar umhüllt. Sie zerfällt demnach α. in das Parietalblatt und β. das Visceralblatt.

Das Parietalblatt kann nur in der Nähe des inneren Leistenringes von der gemeinschaftlichen Scheidenhaut getrennt werden, im übrigen ist es innig mit ihr verbunden. Am hinteren Rande des Samenstranges geht dieses Blatt gekrösartig zum Schweife des Nebenhodens und Samenstrang über und wird nun zum Visceralblatt. Dieses letztere umhüllt Hoden, Nebenhoden und Samenstrang als seröse Hülle und wurde bei diesen Organen schon beschrieben.

Beide Blätter kehren ihre feuchte, nur von kleinen, meist mikroskopischen Zöttchen besetzte und im übrigen glatte Fläche, einander zu und liegen im Leben und unter normalen Verhältnissen unmittelbar aneinander, so dass nirgends ein Zwischenraum vorhanden ist.

Da der Leistenkanal beim Pferde nicht verwächst, so steht der Sack, den die besondere Scheidenhaut bildet, ständig mit der Bauchhöhle in Verbindung und ist somit eine ständige Anlage zu Hodensackdarmbrüchen beim Pferde gegeben. (Auch bei den übrigen Haussäugetieren ist das Verhältnis wie beim Pferde.

Die gemeinschaftliche und besondere Scheidenhaut werden auch als Scheidenhaut des Hodens und Samenstranges *(tunica vaginalis testis et funiculi spermatici)* bezeichnet.

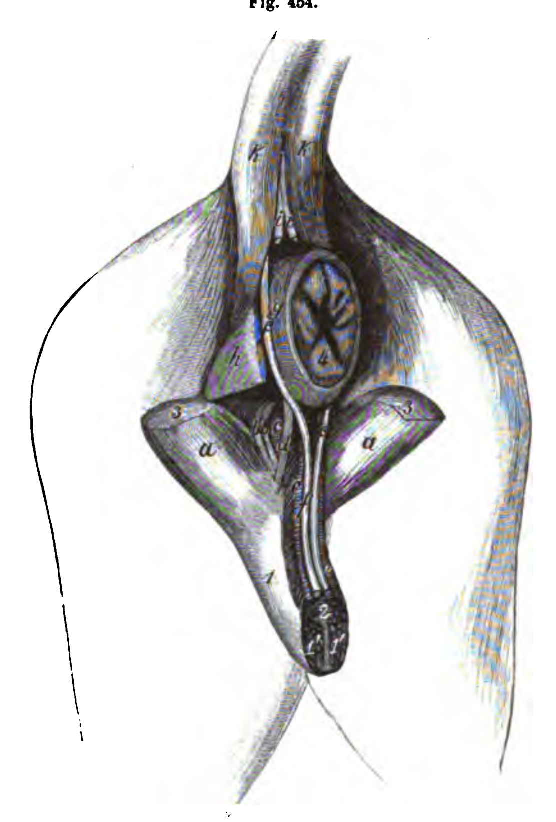
Muskeln der männlichen Geschlechtswerkzeuge.

1. Gesässbeinrutenmuskel *musc. ischio-cavernosus h.* (Fig. 454, a.)

Syn.: Aufrichter oder Presser der Rute *musc. erector v. sustentator penis.* Franz. *ischio-caverneux.*

Es ist dies ein kurzer, jedoch kräftiger, gepaarter Muskel,

Fig. 454.



Muskeln der Geschlechtswerkzeuge vom Hengste. a Gesässbeinrutenmuskel, b Sitzbeinharnröhrenmuskel, c Muskel der Cowperschen Drüse, d Mittelfleischmuskel, e Harnschneller, f Afterrutenmuskel, g innerer Schliessmuskel, h Heber des Afters abgeschniten, i Afterschweifmuskel (abgeschniten), k langer Niederzieher des Schweifes. 1 Rute, 1' cavernöser Körper derselben, 2 Harnröhre, 3 Gesässbeinhöcker, 4 After.

der jederseits am Höcker des Gesässbeines entspringt, in einer Grube des hinteren Kreuzsitzbeinmuskels des Schenkels eingebettet liegt und, den cavernösen Körper der Rute umfassend, an der Wurzel der Rute endet.

Er trägt dadurch, dass er den Rückfluss des venösen Blutes aus den cavernösen Körpern sowie der Rückenvenen des Penis grösstenteils hindert, zur Steifung des Gliedes bei. Seine Arterien stammen von der Verstopfungsarterie; seine Nerven vom Kreuzbeingeflecht.

2. Der **Harnschneller oder Samenschneller** *(musc. accelerator urinae s. spermalis. M. bulbo-cavernosus hom.).* (Fig. 454, e.)

Franz.: *Bulbo-caverneux ou accélérateur.*

Derselbe beginnt dicht hinter der Cowperschen Drüse und reicht, jedoch nur beim Pferdegeschlechte, bis zur Eichel. Seine Fasern laufen quer über die hintere Wand der Harnröhre und heften sich in der Harnröhrenrinne der Rute an deren Albuginea an. Ein geringer Teil der Fasern umfasst die Harnröhre kreisförmig. Rückwärts liegt dem Muskel der Afterrutenmuskel an, der nach vorne zum Teil mit ihm verschmilzt. An der Wurzel der Rute ist der Muskel am stärksten und umfasst hier die Harnröhre ganz. An dieser Stelle besitzt er auch eine tiefe Abteilung. Diese liegt nur an der oberen Wand der Harnröhre, ist leicht von dem oberflächlichen Teile zu trennen, besteht aus Fasern, die in der Längenaxe der Harnröhre liegen, sich demnach mit der oberflächlichen Lage unter rechtem Winkel kreuzen und mit der unteren Hälfte des Wilsonschen Muskels verschmelzen. Seine Fasern sind innig mit der Albuginea des Schwellkörpers der Harnröhre verbunden. Er kann jedenfalls die Harnröhre an jenen Stellen verkürzen.

Die Nerven stammen vom Rückennerven der Rute, die Arterien von der inneren Schamarterie, Verstopfungsarterie und äusseren Schamarterie.

Der **Mittelfleischmuskel** ist als oberster Teil des Harnschnellers aufzufassen. Er entspringt vor dem Gesässbeinrutenmuskel am hinteren Gesässbeinausschnitt, neben der Sitzbeinfuge, verbindet sich innig mit dem Harnschneller, wird dann durch die Rutenarterie von diesem getrennt und zieht dorsal, sich dem Afterrutenmuskel seitlich vom Mastdarm innig anlegend. (Fig. 454, d.)

3. Der **Harnröhren-** oder **Wilsonsche Muskel** *(m. urethralis s. Wilsonii).* Franz.: *M. de Wilson.* (Fig. 448, n.)

Derselbe umgiebt scheinbar kreisförmig den Beckenteil der Harnröhre. In der That besteht er jedoch aus einer oberen und unteren Abteilung, zwischen welchen die Harnröhre gelagert ist. Er steht jederseits durch zarte Sehnenfasern mit dem breiten Beckenbande (am hinteren Rande des Hebemuskels vom After) in Verbindung. Nach vorne bedeckt der Muskel zum Teile noch die Vorsteherdrüse, nach rückwärts grenzt er an die Muskeln der Cowperschen Drüse.

Ein Teil der Muskelfasern der unteren Abteilung entspringt von der tiefen Portion des Harnschnellers. Er ist mit einer kräftigen Sehnenhaut gedeckt. Gefässe und Nerven wie die vorhergehenden Muskeln. Er besitzt auch, besonders an der unteren Wand, Längsmuskelfaserbündel und wirkt als Schliessmuskel für die Blase.

4. Der **unpaare Sitzbein-Harnröhrenmuskel,** *m. ischio-urethralis impar.* Müller. (Fig. 449, g.)

Franz.: *Ischio-uréthral.*

Es ist dies ein schwacher, unpaarer Muskel, der in der Mitte des hinteren Gesässbeinausschnittes mit schwacher Sehne entspringt, an der unteren Wand des Beckenteiles der Harnröhre nach vorne verläuft und in der Nähe des Blasenhalses mit dem Wilsonschen Muskel verschmilzt. Er verkürzt das Beckenstück der Harnröhre und erweitert es.

Die **paarigen Sitzbein-Harnröhrenmuskeln.** Sitzbeindrüsenmuskeln, (laterale Portion des Muskels der Cowperschen Drüse). Diese kleinen Muskeln setzen sich am Sitzbein und den Schenkeln des cavernösen Körpers der Rute an und enden, indem sie die Cowperschen Drüsen von unten und seitlich bedecken, an den Seitenwänden und der Unterfläche der Harnröhre.

5. Der **Muskel der Cowperschen Drüse.** (Fig. 454, c.)

Franz.: *Plan supérieur du muscle de Wilson.*

Es ist dies ebenfalls ein gepaarter Muskel, welcher die Drüse unmittelbar umhüllt und als Presse auf sie wirkt.

6. Der **Afterrutenmuskel.** (Fig. 454, f.)

Syn.: Afterrutenband. Schweifrutenmuskelband.

Franz.: *Faisceaux musculeux suspenseur et rétracteur du pénis.*

Derselbe ist ein etwa 1,5 cm breiter, organischer Muskel, welcher jederseits an der Unterfläche des 2. und 3. Schweifwirbels entspringt, vom willkürlichen Schliessmuskel bedeckt ist, und mit dem grössten Teile seiner Fasern die untere Wand des Mastdarmes gürtelförmig umfasst. Diesen Teil bezeichnet man zweckmässig als die Mastdarmschleife desselben. Hier steht er in Verbindung mit dem willkürlichen Schliessmuskel, mit dem Mittelfleischmuskel und mit dem Muskel der Cowperschen Drüse und hat soweit die Bedeutung eines organischen Schliessmuskels des Afters*). Von der Mitte der unteren Wand nun läuft ein Teil der, zu einem strangförmigen, undeutlich zweiteiligen Muskelbündel vereinigten Fasern an die hintere Fläche der Harnröhre, ist mit derselben locker verbunden und verliert sich gegen ihre Mündung hin. Die Muskelbündel treten zwischen die Fasern des Harnschnellers ein und strahlen schliesslich in das cavernöse Gewebe der Eichel aus.

Der obere Teil presst den After gegen die Schweifwirbel schliesst ihn und beteiligt sich bei der Kotentleerung; der untere Teil zieht den erschlafften Penis in die Vorhaut zurück.

---

*) *Sphincter ani internus* Leyh.

7. Der **äussere Hebemuskel des Hodens,** *m. cremaster externus.* (Fig. 441, b u. 448, e'.)

Syn.: Hodenmuskel, *cremaster*. Franz.: *Crémaster*.

Es ist dies eine selbständig gewordene Portion des inneren schiefen Bauchmuskels, die mit schwachen Sehnenzügen an der Lendendarmbeinbinde am lateralen Rande der Sehne des kleinen Psoas entspringt, namentlich am hinteren Rande der gemeinschaftlichen Scheidenhaut des Hodens herabsteigt und in der Höhe des Hodens sich mit derselben verbindet.

Seine Nerven stammem vom Lendengeflechte, seine Arterien von der äusseren Samenarterie. Er hebt den Hoden in den Leistenkanal.

Beim weiblichen Tiere ist er sehr verkümmert und in Gestalt einiger animaler Muskelbündel im runden Mutterbande vorhanden.

8. Der **innere** oder **organische Hebemuskel des Hodens,** *m. cremaster internus.*

Derselbe wird aus starken, organischen Muskelbündeln dargestellt, welche im Inneren des Samenstranges verlaufen. Er giebt namentlich starke Muskelzüge an das rankenförmige Geflecht und die Gefässe überhaupt und setzt sich auf die Albuginea des Hodens fort. Er fehlt keinem unserer Haustiere, hat jedoch beim Pferde und nach ihm beim Schweine seine kräftigste Entwickelung. Seine Beschreibung siehe beim Samenstrang.

Männliche Geschlechtswerkzeuge der Wiederkäuer.

Hoden. Die grossen, ovalen Hoden der Wiederkäuer stehen senkrecht im Hodensacke und zwar so, dass der Nebenhoden nach hinten sieht. Der Kopf des Nebenhodens liegt dabei oben, von wo auch das rankenförmige Geflecht abgeht, der Schweif des Nebenhodens, welcher in den Samenleiter übergeht, liegt unten. Der Highmorsche Körper ist stärker als beim Pferde, und bildet im Inneren des Hodens und etwas über dessen Mitte einen rundlichen, 5 mm starken Strang. Die Lappen sind beim Rinde länglich und undeutlich, bei den kleinen Wiederkäuern deutlicher. Die Farbe der Hodenmasse ist eine mehr gelbliche als beim Pferde.

Der **Nebenhoden** ist beim Rinde schmaler als beim Pferd.

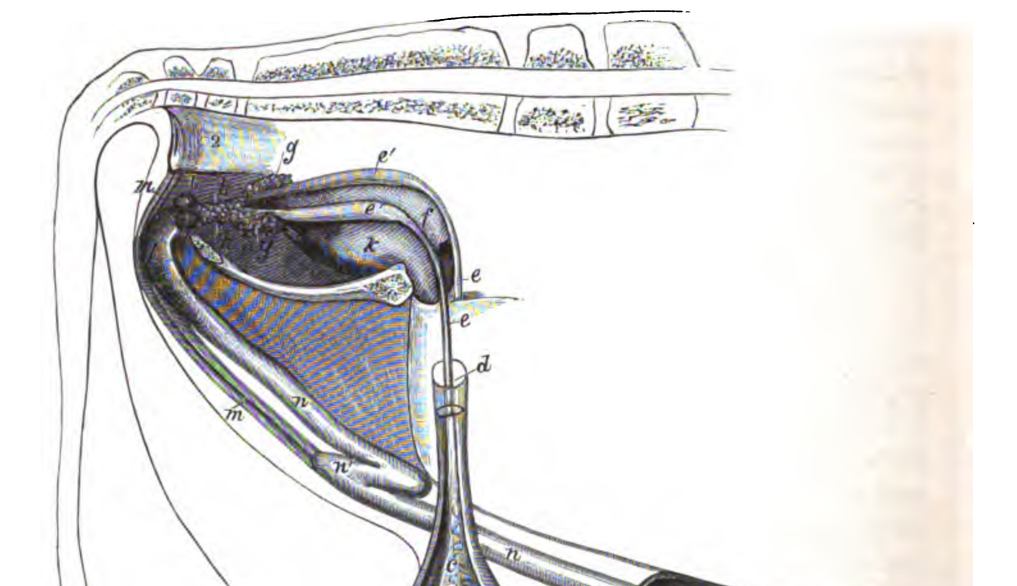
Am **Samenleiter** des Rindes findet sich eine 12—14 cm lange und 1,2—1,5 cm dicke Ampulle, die jedoch schmaler und kürzer ist, als beim Pferde. Beim Schafe hat die Ampulle eine Länge von 5 cm.

Der **Samenstrang** ist länger und schmaler als beim Pferde, der Cremaster internus schwach, oft mit blossem Auge kaum nachweisbar.

Die **Samenbläschen** sind entschieden drüsige Organe. Sie sind länglich, unregelmässig eingeknickt und besitzen eine Menge grösserer Drüsen-

läppchen. Ihr Bau entspricht jenem der Prostata vom Pferde, doch besitzt jedes Bläschen nur einen, verhältnismässig weiten Ausführungsgang. Dieser läuft in der Längenaxe der Drüse (Samenbläschen) und nimmt die weiten Ausführungsgänge der Läppchen auf. Die Läppchen sind aussen von einer

Fig. 455.



Männliche Geschlechtswerkzeuge des Rindes. a Hoden. b Nebenhoden, c Samenstrang, d Leistenkanal, e Samenleiter, e' dessen Ampulle, f Douglas'sche Falte, g Samenbläschen, h Vorsteherdrüse, i Cowper'sche Drüse, k Harnblase, l Harnschneller, m Afterrutenmuskel, n Rute, n' S-förmige Krümmung derselben, o Eichel, p Vorhauttasche. 1 Hodensack, 2 Mastdarm, 3 Pinsel.

$^1/_2$ bis 1 mm starken Lage glatter Muskelzellen überzogen. Beim Rinde erreichen die Samenbläschen eine Länge von 9 cm (das Knie eingerechnet) und eine Breite von 2,5 cm.

Der entschieden drüsige Bau, der eine reine Wiederholung der Prostata vorstellt, gab die Veranlassung, die Samenbläschen der Wiederkäuer (und des Schweines) als vordere (seitliche oder grosse) Vorsteherdrüse zu benennen. In der That sind die sog. Samenbläschen überhaupt (auch beim Hengste) als drüsige Organe, nicht als einfache Behälter aufzufassen.

Die Ausspritzungsgänge erreichen beim Rinde nur die Länge von 4 mm

und sind an ihrer Mündung gezähnt. Beide sind nur durch eine dünne Wand von einander geschieden. (Nach E. H. Weber münden die Ausführungsgänge des Samenleiters und Samenbläschens gesondert neben einander.)

Ein **männlicher Uterus** findet sich auch bei den Wiederkäuern, doch mündet er bei ihnen meist mit zwei Öffnungen am Samenhügel, oder es verbinden sich die Ausführungsgänge mit jenen der Samenleiter.

Vorsteherdrüse. Die Wiederkäuer besitzen eine kleine, beim Rinde höchstens die Grösse einer Welschnuss erreichende, undeutlich zweilappige Prostata, die wie beim Pferde gelagert, fast gänzlich vom Wilsonschen Muskel bedeckt wird. Der Isthmus bildet, eine dünne, die obere Wand der Harnröhre deckende und ganz vom Wilsonschen Muskel bedeckte Drüsenlage. Ihre kleinen Mündungen liegen seitlich vom Schnepfenkopfe. Bei ihr wiegen die glatten Muskelzellen weit über das Drüsengewebe vor.

Die **Cowperschen Drüsen** sind bei den Wiederkäuern kleiner, von einer dichten, fibrösen Hülle umgeben und vom Harnschneller bedeckt. Jede Drüse hat bei ihnen nur einen Ausführungsgang, welcher in eine kleine Ausbuchtung an der oberen Wand der Harnröhre mündet. Die Drüsen besitzen wie beim Pferde glatte und quergestreifte Muskelfasern.

Die **Rute** ist schwächer, aber länger als beim Pferde. Sie macht dicht hinter dem Hodensacke eine S-förmige Biegung (Rutenbeuge, Leisering). Die Albuginea der cavernösen Körper ist dick und besteht aus einer äusseren, stärkeren Längsfaserlage, welche auch zugleich die Harnröhre noch umschliesst und einer inneren, schwächeren Kreisfaserlage (Ercolani). Die von ihr abgehenden Balken bilden inmitten beider cavernösen Körper ein starkes, dichtes, sehniges Centrum, welches keine Schwellräume besitzt. Inmitten desselben verläuft die, mit einer starken elastischen Hülle umgebene, centrale Arterie der Schwellkörper. Die Schwellräume sind klein und finden sich nur in der Peripherie, wo auch die organischen Muskelfaserbündel sich befinden. Die abführenden Venen laufen lange Zeit im Inneren des Schwellkörpers. Das Balkenwerk des Harnröhrenschwellkörpers besitzt, wie beim Pferde, glatte Muskelzellen. Die **Eichel** ist beim Stiere glatt zugespitzt (beim Ochsen stumpf) und hakig, zurückgebogen. Die **Harnröhre** mündet spaltförmig an der unteren Fläche der Eichel. Der Penis erreicht beim Rinde eine Länge von 70—80 cm. — Bei Schaf und Ziege bildet die Eichel eine runzelige, klappenförmige, etwas seitlich stehende Anschwellung. Sie schwillt bei der Erektion mehr an, als jene des Stieres. Die **Harnröhre** ragt bei Schaf und Ziege als ein wurmförmiger, freier Fortsatz hervor und besitzt im Inneren eine Fortsetzung des Schwellkörpers der Harnröhre. — Bei der Erektion des Penis verschwindet die S-förmige Biegung. Der **Schlauch** der Wiederkäuer ist eine enge Röhre, reicht bis zum Nabel und bildet nur eine einfache Einstülpung. Das äussere Blatt ist wie die allgemeine Decke gebaut, das innere Blatt dagegen wie eine Schleimhaut; sie ist nackt, rosenrot und besitzt nach rückwärts viele Grübchen und Nischen. Gegen die

Schlauchmündung zu finden sich kleine, zum Teil mikroskopische Härchen, von welchen zuweilen mehrere in einer Haartasche sitzen. Sie haben grosse Hautdrüsen. An der engen Mündung findet sich beim Rinde — nicht bei Schaf und Ziege — ein Büschel langer Haare. Das Innenblatt des Schlauches besitzt besonders gegen die Schlauchmündung zu, grosse Hautdrüsen. Sie fehlen, wie bei allen unseren Haustieren, am Visceralblatt. Der Schlauch kann durch zwei Muskelpaare nach vorne und rückwärts gezogen werden.

Der **Hodensack** hat entsprechend der Lage der Hoden eine längliche Gestalt mit schlankem Halse und ist wenig behaart.

Muskeln.

Der Gesässbeinrutenmuskel ist beim Rinde sehr stark, er verschmilzt abwärts mit dem Aufhängeband der Rute. Beim Schafe sendet er von seinem unteren Ende ein Bündel fort, welches bis zum hinteren Knie der Rute reicht.

Der Harnschneller ist beim Rinde nur auf die Harnröhrenzwiebel und deren nächste Umgebung beschränkt. Er bildet um dieselbe einen fast 3 cm starken Wulst und erreicht sein Ende schon vor jenem des Gesässbeinrutenmuskels. Er umhüllt zugleich vorne die Cowperschen Drüsen. Nach vorne geht jederseits ein, mit ihm zusammenhängendes Muskelbündel, das sich sehnig am vorderen Rande des Gesässbeinrutenmuskels befestigt, an die obere Wand des Wilsonschen Muskels, von wo die Bündel beider Seiten in der Medianlinie zusammenstossen. Es entspricht dem lateralen Teile des Muskels der Cowperschen Drüse vom Pferde.

Der Sitzbeinharnröhrenmuskel verhält sich ähnlich wie beim Pferde. (Siehe Seite 754.)

Der Muskel der Cowperschen Drüse ist vom Harnschneller umhüllt und oft ganz mit ihm verbunden.

Der Afterrutenmuskel entspringt wie beim Pferde (s. S. 754.) Er setzt sich am zweiten Knie der Rute fest, reicht jedoch von hier noch fast bis zum Ende der Harnröhre. In seinem caudalen Teile bis zum Knie der Rute ist er mit der Harnröhre nicht verbunden.

Der äussere Hebemuskel des Hodens verhält sich ähnlich wie beim Pferde (s. S. 755).

Der innere Hebemuskel des Hodens ist sehr schwach, oft kaum mit dem blossen Auge zu finden.

Der **Vorhautmuskel**, *musculus praeputii anterior et posterior.*

Derselbe liegt jederseits in der Vorhaut und wird gebildet von dem vorderen Vorhautmuskel oder Vorzieher der Vorhaut und dem hinteren Vorhautmuskel oder Zurückzieher. Er fehlt den Einhufern.

a. Der Vorzieher stellt eine Portion des Bauchhautmuskels dar, die bei den Wiederkäuern seitlich von der vorderen Schlauchöffnung gelegen ist. Die Muskelfasern heften sich an die Vorhaut fest, überkreuzen sich gegenseitig hinter der Schlauchöffnung und können den Schlauch nach vorwärts ziehen.

b. Der Zurückzieher des Schlauches ist ebenfalls gepaart und heftet sich dicht hinter dem Vorzieher an die Vorhaut an. Er läuft nun seitlich und über dem Penis nach rückwärts, spaltet sich vor dem Samenstrang in zwei Schenkel, die denselben umfassen und endet mit dem lateralen Schenkel an der Dammfascie, mit dem medialen vermittelst feiner Sehnenzüge am oberen Rande des cavernösen Körpers vom Penis selbst. Er zieht die Vorhaut zurück, bedingt zum Teile die S-förmige Biegung des Penis und erhält seine Nerven vom Rückennerven der Rute.

Beim weiblichen Rinde findet sich nur die vordere Portion und wird **Nabelhautmuskel** genannt.

Individuelle Schwankungen kommen häufig vor; beim Schafe gehen meist beide Muskeln, vordere und hintere, unmittelbar in einander über; der Ansatz vom Penis fehlt zuweilen. Vgl. Beitrag zu Myologie der männlichen Genitalien, Brauell, Wiener Vierteljahrschrift 1868.

Männliche Geschlechtswerkzeuge des Schweines.

Die **Hoden** des Ebers sind verhältnismässig sehr gross aber schlaff. Sie liegen mehr caudal als beim Pferde, am hinteren Teile der Schenkelinnenfläche. Der Highmorsche Körper ist gross. Kopf und Schweif des **Nebenhoden** sind stark entwickelt. Am **Samenleiter** ist der Anfangsteil stärker als das Beckenstück, eine Ampulle fehlt also. Der **Samenstrang** läuft im Leistenkanale von rückwärts nach vorne, ehe er in die Beckenhöhle eintritt. Der *Cremaster internus* ist sehr verkümmert.

Die **Samenbläschen** des Schweines sind sehr gross, vollständig drüsig und noch deutlicher gelappt als bei den Wiederkäuern. Sie liegen nach rückwärts dem Beckenstück der Harnröhre auf und bedecken die, durch ihre weissliche Farbe ausgezeichnete Vorsteherdrüse. Sie besitzen eine dünne, muskelschwache Wand, rötliche Farbe und sind mit einem klaren, wasserhellen Schleime dicht gefüllt. Die Ausführungsgänge der Samenbläschen und Samenleiter verbinden sich auch beim Schweine öfters zu einem kurzen *ductus ejaculatorius,* dessen Mündung feine Papillen trägt.

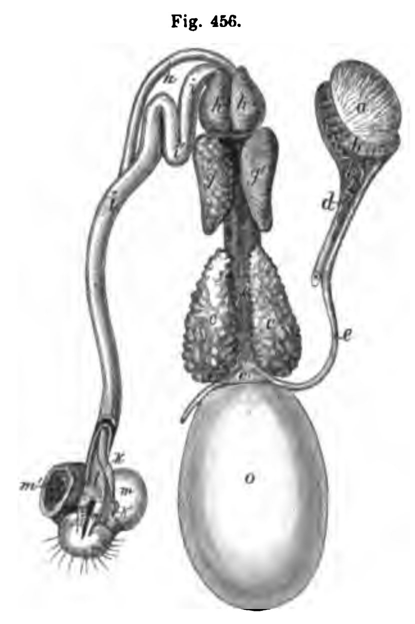
Der **männliche Uterus** mündet beim Schweine einfach zwischen den beiden Samenleitermündungen.

Die **Vorsteherdrüse** ist wie beim Rinde sehr klein; sie umgiebt die ganze Harnröhre; ihre Mündungen finden sich seitlich vom Samenhügel. Zu ihr gehört noch eine starke Lage von acinös-tubulösen Drüsen, welche das Beckenstück der Harnröhre allseitig umgiebt und mit vielen Ausführungsgängen in dieselbe münden. Die abgestutzt kegelförmigen Drüsen sind mit ihrer Basis gegen den Wilsonschen Muskel gerichtet und durch bindegewebige Septa, in welche sich vereinzelte, organische Muskelbündel hineinziehen, von einander getrennt. Eine stärkere Kreisfaserlage dieser Muskeln zieht sich über die Basis des Läppchens hinweg. Alle Drüsen stehen radiär zur Längsaxe der Harnröhre und der Ausführungsgang durchzieht den Drüsenkörper der ganzen Länge nach. Sie gehören, zu den Schleimdrüsen.

Die **Cowperschen Drüsen** sind sehr gross und von einem starken, animalen Muskel gedeckt. Sie erreichen eine Länge von 11 cm und Breite von 3 cm und besitzen eine längliche, von oben und abwärts flach gedrückte Gestalt. Das spitzigere Ende liegt vorne, das stumpfere rückwärts. In Farbe und Bau stimmen sie mit den Vorsteherdrüsen überein. Sie münden mit je einem Ausführungsgang in eine Ausbuchtung an der oberen Harnröhrenwand. Die Drüse ist immer in auffallender Weise mit einer dick gelatinösen, fadenziehenden, geruchlosen, kernhaltigen Masse erfüllt.

Der **Penis** verhält sich wie bei den Wiederkäuern; die S-förmige Biegung liegt vor dem Hodensacke. Das vordere Ende ist korkzieherförmig gewunden. Eine scharf abgegrenzte Eichel fehlt. Statt derselben umhüllt das cavernöse Gewebe der Harnröhre die Spitze der cavernösen Körper des Penis (Ercolani). Die Harnröhre bildet eine, etwas ventral gelegene schlitzförmige Öffnung. — Die cavernösen Körper des Penis besitzen auf dem Querschnitte eine hufeisenförmige Gestalt, in deren Höhlung die Harnröhre liegt. Die Rückenarterie der Rute, sowie die centrale Arterie der cavernösen Körper besitzen eine starke, elastische Umhüllung (Ercolani). Neben den Trabekeln finden sich auch hier zahlreiche glatte Muskelzellen. Der Schlauch und besonders die Schlauchmündung ist enge, der Schleimhaut sind viele lymphoide Follikel eingelagert. In der Nabelgegend und an der oberen Wand findet sich beim Schweine der sog. **Nabelbeutel**. Er erreicht die Grösse eines Ganseies, stellt eine, durch ein medianes Septum unvollständig in zwei Kammern geteilte, an der Aussenwand mit einem animalen Muskel, der als Presse wirkt, bedeckte, taschenförmige Ausbuchtung dar. In ihm sammelt sich immer eine ekelhaft riechende, grauliche Flüssigkeit an, öfters finden sich auch sog. Vorhautsteine, welche den Abfluss des Harnes hindern.

Fig. 456.



Männliche Geschlechtswerkzeuge des Schweines. a Hoden, b Nebenhoden, c Samenleiter, c' Douglas'sche Falte, d Samenstrang, e Samenbläschen, f Wilsonscher Muskel, g Vorsteherdrüse, g' vom Wilsonschen Muskel bedeckt, h Cowpersche Drüsen, i Rute, i' S förmige Krümmung derselben, k Eichel, l Vorhauttasche, m Nabelbeutel, m' seine Höhlung, m'' seine Mündung, o Harnblase.

Der breite, platte **Hodensack** liegt unweit des Afters zwischen den Hinterschenkeln. Der Hals ist höchst undeutlich.

Muskeln.

Der Gesässbeinrutenmuskel verhält sich ähnlich wie beim Pferde. (Siehe Seite 752.)



Der Harnschneller ist ähnlich dem des Rindes (s. S. 758), d. h. er ist nur an der Harnröhrenzwiebel und ihrer Umgebung vorhanden; doch deckt er die Cowpersche Drüse nicht.

Der Harnröhrenmuskel ist sehr kräftig.

Der Sitzbeinharnröhrenmuskel verhält sich wie beim Pferde.

Der Muskel der Cowperschen Drüse bedeckt letztere wie beim Pferde.

Der Afterrutenmuskel setzt sich wie beim Wiederkäuer am zweiten Knie der S-förmig gebogenen Rute fest und ist bis dahin vom After ab nicht mit der Rute verbunden; nach vorne zieht er sich noch bis gegen das vordere Ende der Harnröhre.

Der äussere Hebemuskel des Hodens verhält sich wie beim Pferde. (Siehe Seite 755.)

Der innere Hebemuskel des Hodens ist kräftig entwickelt im Gegensatze zum Wiederkäuer.

Vorhautmuskeln finden sich wie beim Rinde, beide Muskeln gehen in einander über und wirken als Presse auf den Nabelbeutel.

Männliche Geschlechtswerkzeuge der Fleischfresser.

a. **Hund.** Die **Hoden** sind individuell verschieden stark entwickelt. Sie sind ziemlich rundlich, die undeutlichen Läppchen sind mit der Spitze gegen den, nahezu in der Mitte des Hodens gelegenen Highmorschen Körper gerichtet. Der **Nebenhoden** ist stark entwickelt, er liegt dem Hoden lateral an. Hoden und Nebenhoden haben ziemlich wagrechte Lage. Das hintere Ende mit dem Schweife des Nebenhodens sieht etwas nach oben, da auch hier, wie beim Schweine die Hoden den Schenkeln hinten anliegen. Der **Samenleiter** zeigt nur eine sehr schwach ausgebildete Ampulle. Der **Samenstrang** ist ziemlich zart; der *Cremaster internus* beschränkt sich auf den *Plexus pampiniformis.* Da in der Regel der Bauchring des Leistenkanales verwächst, so ist der vordere Rand des Samenstranges nicht durchgängig frei. **Samenbläschen** fehlen dem Hunde. Vom **männlichen Uterus** „erhält sich nur der, dem Scheidenabschnitte der Müllerschen Gänge entsprechende Teil als kleiner, in den *Sinus urogenitalis* mündender Hohlraum, den man richtiger als *Sinus prostaticus* bezeichnet.“ (Bonnet.)

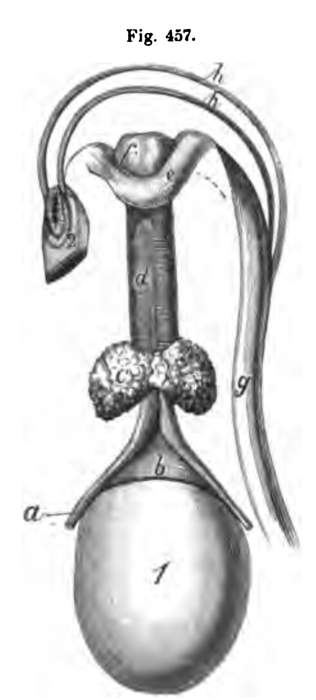
Die **Vorsteherdrüse** ist sehr gross, rundlich und zweilappig; beide Lappen liegen jedoch dicht aneinander. Sie umgeben die Harnröhre von allen Seiten und ist namentlich jene Drüsenportion stark entwickelt, die an der unteren Wand der Blase gelagert ist. Ihre zahlreichen Mündungen liegen im Kreise und zur Seite des Samenhügels. Die Drüse ist häufig vergrössert. Sie besitzt einen reichen Überzug von glatten Muskelzellen und nur da, wo sie an den Wilsonschen Muskel stösst, quergestreifte Muskelfasern. Ähnlich dem Schweine, jedoch in viel geringerer Menge, sind auch dem Beckenstücke der Harnröhre in Reihen angeordnete, kleine Drüschen eingelagert, welche

gleichen Bau wie die Prostata haben und mit vielen Mündungen in die Harnröhre führen.

Die Cowpersche Drüse fehlt dem Hunde.

Rute und Harnröhre. Beim Hunde ist der Penis nicht S-förmig gewunden. Er besitzt in seinem vorderen Teile einen — bei grossen Hunden bis über 10 cm lang werdenden — hohlsondenförmigen Knochen (**Rutenknochen,** *os penis, os priapi*), der nach vorne einen kleinen Ansatzknorpel trägt*). An die rückwärts gelegene Basis dieses Knochens setzen sich die cavernösen Körper der Rute fest und enden daselbst. In der, nach abwärts gelagerten Rinne desselben liegt die Harnröhre. Die Eichel des Hundes ist sehr entwickelt und umfasst etwa $^2/_3$ des Rutenknochens. Sie ist vorne kegelförmig angeschwollen und verjüngt sich nach rückwärts etwas. Sie hat zur Grundlage zwei, nur durch wenige Venenäste in Zusammenhang stehende Schwellkörper.

Fig. 457.



Männliche Geschlechtswerkzeuge vom Hunde. a Samenleiter, b Douglassche Falte, c Vorsteherdrüse, d Wilsonscher Muskel, e Gesässbeinrutenmuskel, f Anfang der Rute, g Rute, h Afterrutenmuskel, 1 Harnblase, 2 Mastdarm.

Der Gesamtschwellkörper, soweit er der Harnröhre angehört oder eine Fortsetzung derselben bildet (d. h. im Gegensatze zum Schwellkörper des Penis selbst) zerfällt beim Hunde in drei Abteilungen, nämlich a. in den eigentlichen Schwellkörper der Harnröhre, b in den eigentlichen Schwellkörper der Eichel und c. in den sog. Schwellknoten**) (Leisering). Alle drei Abschnitte entbehren der Muskulatur und hängen unter sich unmittelbar zusammen.

Fig. 458.



Rutenknochen des Hundes, $^1/_2$ der natürl. Grösse. a a Die Rinne zur Aufnahme der Harnröhre, b das vordere, c das hintere Ende. (Leyh.)

ad. a. Der eigentliche Schwellkörper der **Harnröhre** zeichnet sich durch seine äusserst zarte Propria und feines Balkenwerk aus. Er hat seinen unmittelbaren Zufluss durch die *Arteria bulbosa* (aus der inneren

*) Dieser Knochen stellt eigentlich das verknöcherte Septum der cavernösen Körper des Penis dar.

**) Er scheint einen selbständig gewordenen Kaputzenfortsatz des Pferdes darzustellen.

Schamarterie) und unmittelbaren Abfluss in die *Vena bulbosa*. Doch führen nach vorne Venen in die Dorsalvenen des Penis.

ad. b. Der eigentliche Schwellkörper der **Eichel** ist verschieblich, umgiebt die vordere Hälfte der Harnröhre und des Rutenknochens und hat einen unmittelbaren Abfluss in die Venen der Vorhaut, welche dem Gebiete der äusseren Schamvene angehören, steht aber auch durch Venen mit dem Schwellknoten in Verbindung. Das arterielle Blut erhält er, wie die nächste Abteilung, von der *Arteria dorsalis penis*, einem Aste der inneren Schamarterie. Der Schwellkörper wird durch eine gut entwickelte, elastische Propria und durch ein elastisches Balkenwerk hergegestellt.

ad. c. Der **Schwellknoten** ist unverschieblich mit dem basalen Teile des Rutenknochens verbunden, zeichnet sich durch starke, elastische Propria, ebensolche Septa, die innen mit einem Endothele bedeckt sind (was auch bei den Abteilungen a. und b. der Fall ist), und durch grosse Schwellräume aus. Er bildet einen, besonders im erigierten Zustande, starken Wulst, der die Ursache des Zusammenhängens der Hunde nach der Begattung ist. Der Schwellknoten erhält seine Arterien von der *Art. dorsalis penis* und hat einen unmittelbaren venösen Abfluss in die starken Rückenvenen der Rute.

Fig. 459.



Schwellknoten der Rute vom Hunde. 1 Eichel, 2 Rutenknochen, 3 Harnröhrenrinne, 4 Schwellknoten, 5 Venen des Schwellknotens.

Die Schwellkörper des **Penis** sind völlig durch ein starkes Septum getrennt, sind reich an organischer Muskulatur und besitzen nur kleine Schwellräume. In der inneren Schichte der Albuginea ist ein dichtes Venennetz bei Hund und Katze (Ercolani).

Eichel. Die Arterien stammen von der Rückenarterie des Penis ab. Sie gehen in Kapillaren über, diese in klappenführende Venen und letztere erst münden in die klappenlosen Schwellräume, wie beim Pferde. Die Eichel ist sehr reich an Lymphgefässen.

Die Vorhaut des Hundes bildet um den vorderen Teil des Penis eine vollständige Scheide und hat sich von der Bauchhaut losgelöst. Das äussere Blatt ist behaart, wie die allgemeine Decke, das innere schleimhautähnliche, ist nackt, drüsenhaltig. Das Visceralblatt ist drüsenlos. Auch der Hund besitzt einen starken Vorhautmuskel, der die Vorhaut nach vorne ziehen kann.

Muskeln.

Der Gesässbeinrutenmuskel ist kräftig und verhält sich ähnlich wie beim Pferde. (Siehe Seite 752.)

Der Harnschneller ist ebenfalls kräftig und umgiebt zum grössten Teil kreisförmig die Harnröhrenzwiebel; dorsal bildet er in der Mittellinie eine Naht. Hinten giebt er zwei, den Afterrutenmuskel umfassende und mit ihm verschmelzende Schenkel ab.

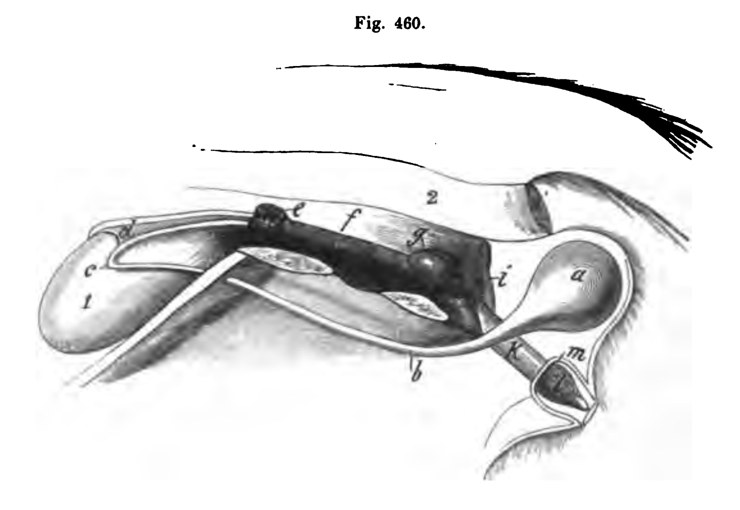
Der Harnröhrenmuskel (Wilsonscher M.) ist sehr kräftig; auch er bildet eine dorsale Naht. In der Tiefe besitzt er Längsfasern, welche ventral eine besondere Schicht bilden (Ellenberger und Baum).

Der Sitzbeinharnröhrenmuskel ist wie beim Pferde sehr kräftig und paarig. Er beginnt an dem Gesässbeinhöcker und läuft gegen die Harnröhrenzwiebel, an deren dorsaler Wand er sich mit dem der anderen Seite vereinigt. Er umfasst die Rückenvenen der Rute, welche bei seiner Zusammenziehung gepresst werden.

Der Muskel der Cowperschen Drüse fehlt dem Hunde wie die Drüse selbst.

Der paarige Afterrutenmuskel ist kräftig und lässt sich bis

Fig. 460.



Männliche Geschlechtswerkzeuge der Katze. a Hoden, b Samenleiter, c Umbiegung derselben nach hinten, d Douglassche Falte, e Vorsteherdrüse, f Wilsonscher Muskel, g Cowpersche Drüsen, h Harnschneller, i Gesässbeinrutenmuskel, k Rute, l Eichel. 1 Harnblase, 2 Mastdarm.

zum freien Teil der Harnröhre verfolgen. Mit ihm treten die obenerwähnten Muskelbündel vom Harnschneller in Zusammenhang. Nach vorne zu verschmelzen die Afterrutenmuskeln beider Seiten.

Der äussere Hebemuskel des Hodens verhält sich wie beim Pferde. (Siehe Seite 755.)

Der innere Hebemuskel des Hodens ist auf den *plexus pampiniformis* beschränkt.

Vorhautmuskeln finden sich auch beim Hunde, sie sind wie bei Rind und Schwein mit einander verschmolzen.

Katze.

Die männlichen Geschlechtswerkzeuge der Katze unterscheiden sich in folgenden Punkten von denen des Hundes:

Die Hoden sind noch mehr rundlich als bei diesem. Ampullen und Samenbläschen fehlen auch ihr. Die Vorsteherdrüse umfasst die Harnröhre nur dorsal und seitlich, sie hat weniger glatte Muskelzellen als beim Hunde, wird aber ganz vom Wilsonschen Muskel überzogen. Cowpersche Drüsen besitzt die Katze, dieselben sind aber nur klein und haben nur einen Ausführungsgang. Die Rute ist nach rückwärts gewendet, so dass die Vorhautöffnung etwas unter dem After zu liegen kommt. Die Albuginea umfasst den cavernösen Körper des Penis und der Harnröhre. In der Albuginea und seitlich der Harnröhre finden sich Längszüge von quergestreiften Muskelfasern (Ercolani, Dei tessuti e degli organi erectili, Bologna 1869). Der cavernöse Körper des Penis hat ein medianes Septum. Das Balkenwerk besteht fast nur aus glatten Muskelzellen und enthält auch Fettgewebe. Auch der cavernöse Körper der Harnröhre ist reich an glatter Muskulatur. Ein Schwellknoten fehlt. Der Rutenknochen ist sehr klein. Die kegelförmige Eichel ist mit basalwärts gerichteten Stacheln besetzt.

Die Vorhaut bildet eine Tasche mit rundlicher, enger Öffnung dicht unter dem After. Der Hodensack liegt unmittelbar unter ihr, also sehr weit afterwärts.

Histologisches über die männlichen Geschlechtswerkzeuge.

In der Albuginea des Hodens finden sich beim Pferde, im Bindegewebe eingestreut glatte Muskelzellen in äusserer und innerer Längs- und mittlerer Querfaserschicht (Tereg); bei den übrigen Haustieren sind keine Muskelzellen zugegen. Auch der Highmorsche Körper enthält nur beim Pferde Muskelzellen; ebenso ist das Balkenwerk des Hodens bei ihm mit solchen untermischt.

Die gewundenen Samenkanälchen enthalten vieleckiges Epithel in mehrschichtiger Lage; die tieferen Lagen sind mehr prismatisch, die gegen die Lichtung zugewandten rundlich. Unter letzteren finden sich Keimzellen aus denen später, d. h. bei heranrückender Geschlechtsreife die samenfadenbildenden Zellen, Spermatoblasten, werden.

Die Samenfäden selbst bestehen aus Kopf, Mittelstück, Übergangsstück und Schweif. Der Kopf entsteht aus dem chromatischen Kerngerüste der Hodenepithelien; das, an den Kopf sich anschliessende Mittelstück, aus dem chromatischen Teile des Nebenkernes der Hodenepithelzellen. Das Übergangsstück, an welches sich der Schweif anschliesst, bildet sich aus dem achromatischen Teile des Nebenkernes, wahrscheinlich auch der sog. Achsenfaden des Schweifes. Die unreifen, d. h. noch nicht völlig entwickelten Samenfäden, besitzen noch eine ziemliche Menge protoplasmatischer Hülle, welche sich mit der Reifung verliert und die vom Leib der Mutterzelle abstammt. Der Schweif der Samenfäden macht Geisselbewegungen.

Die geraden Hodenkanälchen besitzen ein einschichtiges Pflasterepithel; das Epithel der Kanälchen im Hodennetze ist noch niederer.

Die Blutgefässe bilden um die Hodenkanälchen ein zierliches Netzwerk. Die Lymphgfässe entspringen in feinen Spalten um die Kanälchen und verlaufen mit den Blutgefässen im intertubulösen Bindegewebe gegen die Albuginea, wo sie ein oberflächliches Netz bilden. Im Highmorschen Körper bilden sie ebenfalls ein Netz

und führen von hier aus, die Venen begleitend, nach aussen, in eigentliche, klappenführende Lymphgefässe, welche sich beim Pferde durch ihre Grösse auszeichnen.

Die Endigung der Nerven ist noch nicht sicher bekannt.

Die Kanälchen der *Coni vasculosi* tragen zweischichtiges Cylinderepithel. Im Nebenhodenkanal findet sich einschichtiges Flimmerepithel. Die Muskelfasern verlaufen kreisförmig, doch trifft man am Nebenhodenkanal auch Längsfasern an.

Die Schleimhaut des Samenleiters besitzt einschichtiges Cylinderepithel. Die Drüsen der Ampulle sind acinös, radiär um die Lichtung des Samenleiters herumgelegen; es finden sich in ihnen konzentrisch geschichtete *corpora amylacea*; ihr Epithel ist pflasterförmig oder niedrig cylindrisch.

In der Wand der Samenbläschen finden sich beim Pferde tubulo-acinöse Drüsen mit Cylinderepithel, welche unmittelbar in die Höhlung der Samenblasen münden. Auch in ihnen finden sich *corpora amylacea*. Die Schleimhaut selbst trägt niedriges Cylinderepithel. Bei den Wiederkäuern und dem Schweine sind die Drüsenbläschen mit Cylinderepithel versehen, sie haben Ausführungsgänge, welche in einen gemeinschaftlichen, ebenfalls mit Cylinderepithel ausgekleideten Gang münden.

Die Drüsenbläschen der Prostata tragen Cylinderepithel. Beim Pferde sitzen die Drüsenbläschen den Gängen unmittelbar auf. Bei den Wiederkäuern bilden sie wirkliche Drüsenläppchen; welche zu mehreren ein sekundäres Läppchen zusammensetzen können. Beim Schweine durchziehen die Ausführungsgänge die Drüsen der ganzen Länge nach. Die Acini besitzen ein kubisches, die Gänge ein etwas höheres Epithel. Beim Hunde sind die Drüsen mit Cylinderepithel ausgekleidet.

Der männliche Uterus besitzt muskulöse Wand, eine Schleimhaut mit Cylinderepithel und einfachen Uterindrüsen.

Die Cowperschen Drüsen besitzen beim Pferde grosse Acini. Sie und die kleineren Gänge sind mit niedrigem Cylinderepithel ausgekleidet, die grösseren Gänge tragen eine doppelte Epithellage, deren oberflächliche Zellen cylindrisch, die tieferen pflasterförmig sind. Schneidemühl fand auch sog. Halbmonde. Bei den Wiederkäuern tragen die Acini hohes, einschichtiges Cylinderepithel, die kleineren Gänge pflasterförmiges, die grösseren cylindrisches Epithel. Bei Kälbern ist das Epithel der mittleren Gänge zweischichtig. Halbmonde sind gut nachweisbar (Schneidemühl). Beim Schwein ist das Epithel der Acini einschichtig, cylindrisch, in den Gängen doppelschichtig, niedrig cylindrisch; bei kastrierten Tieren einschichtig, Halbmonde finden sich auch hier (Schneidemühl).

Rute s. Seite 744.

Der Überzug der Eichel besitzt einen starken Papillarkörper, welcher von geschichtetem Pflasterepithel bedeckt ist. Drüsen fehlen.

Im Parietalblatte der Vorhaut finden sich acinöse und tubulöse Drüsen, ausserdem viele Talgdrüsen, welche namentlich im Vorhautwulst sehr stark entwickelt sind. Ausserdem finden sich braungefärbte Knäueldrüsen und Lymphfollikel; letztere namentlich beim Hunde reichlich. Der Papillarkörper ist auch hier deutlich. Das Nähere vergl. Eichbaum, die Geschlechtsorgane in Ellenberger's Histologie der Haussäugetiere, dessen Angaben hier manches entnommen wurde.

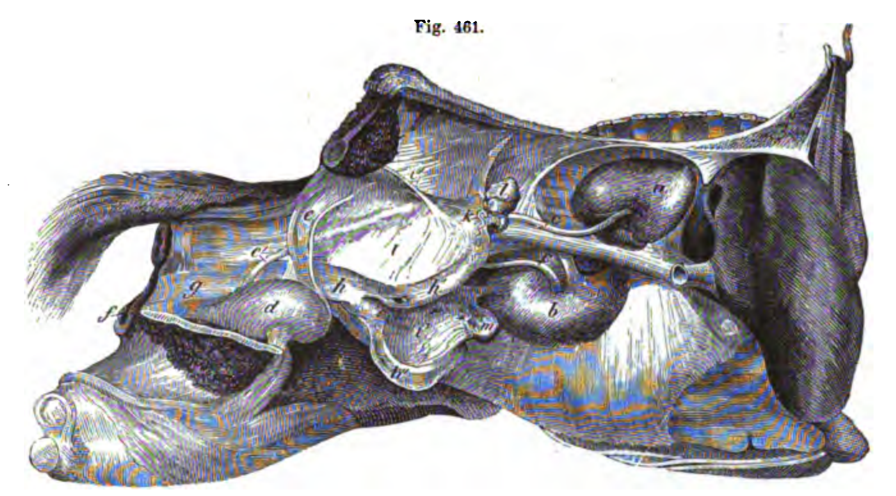
Weibliche Geschlechtswerkzeuge.

Eierstock, *ovarium*. (Fig. 461 u. 456.)

Lage. Alle weiblichen Haussäugetiere besitzen einen rechten und linken Eierstock, welche in der Lendengegend durch das breite Mutterband frei aufgehängt sind. Beim trächtigen Uterus werden sie durch die Schwere desselben nach abwärts gezogen und liegen tiefer.

Bei der Betrachtung des Pferdeeierstockes, der sich in mancher Beziehung vom Eierstocke unserer übrigen Haussäugetiere unter-

Fig. 461.



Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Stute von der rechten Seite. a b die Nieren, c c c' die Harnleiter, d Harnblase, e rechtes Seitenband derselben, f Schamlippen, g Scheide. h Körper des Fruchthälters, h' rechtes, h'' linkes Horn desselben, i rechtes, i' linkes breites Mutterband, k rechter Eileiter, l rechter, m linker Eierstock. (Leyh.)

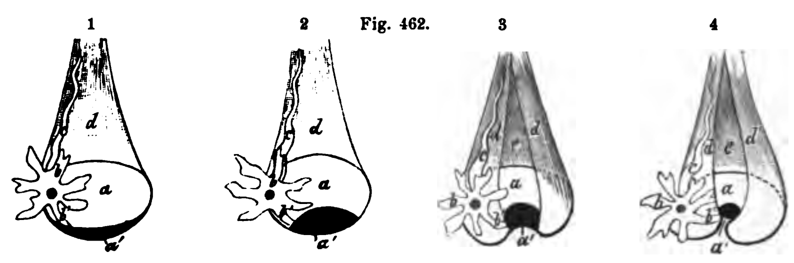
scheidet, ist es zweckmässig, sich zuerst an das jugendliche Ovarium zu halten und dann erst zu jenem des ausgewachsenen Pferdes überzugehen.

Form des jugendlichen Ovariums*). Die Eierstöcke junger Fohlen sind grösser als beim ausgewachsenen Pferde oder doch gleich gross und von eiförmiger Gestalt. Sie besitzen einen freien, konvexen und einen weniger konvexen, mit dem breiten Mutterbande in Verbindung stehenden Rand, sowie laterale und mediale, gewölbte Seitenflächen. Das vordere Ende ist weniger stumpf als das hintere und dadurch gekennzeichnet, dass die Eierstocksfranse des Eileiters (s. Eileiter) sich mit ihm verbindet.

*) Vgl. die Entwickelung des Eierstockes des Pferdes von L. Born. Berlin, Gebr. Unger. (Reicherts und du Bois-Reymonds Archiv 1874.) Vorstehende schöne Arbeit wurde in der folgenden Beschreibung verwertet.

Das hintere Ende steht mit dem Eierstocksbande in Verbindung. Der freie Rand und die nächste Umgebung werden kappenförmig von der mattgrauen, sammetartigen, mit vielen kleinen Grübchen versehenen **Keimplatte** überzogen. Die, mit dem breiten Mutterbande in Verbindung stehende, grössere Hälfte ist, von der gefässhaltigen, serösen Platte des breiten Mutterbandes eingeschlossen. Serosa und Keimplatte stossen in einem deutlichen, etwas gezackten Rande zusammen. Es ist erwähnenswert, dass die Eierstocksfranse des Eileiters sich dicht an die Keimplatte anlagert, so zwar, dass Keimepithel und Eileiterepithel in Zusammenhang stehen. Die auf dem Querschnitt vorquellende, weiche, braune Marksubstanz

Fig. 462.



Entwickelung der Eierstockstasche beim Pferde. Schematisch nach Müller. a Eierstock, a' Keimplatte, b Franse des Eileiters, b' Eierstocksfranse, c Eileiter, d breites Mutterband, d' Eierstocksband, e Eierstockstasche.

oder Gefässzone*) wird von Gefässen, organischen Muskelbündeln und bindegewebigen Fasern durchzogen. Gegen den freien Rand hin bemerkt man den weissen, im Verlaufe der Zeit an Tiefe zunehmenden Durchschnitt der Keimplatte. Man bezeichnet diesen Teil als die Rindenschicht**). Bis in diese Zone reichen ursprünglich weder Gefässe noch glatte Muskelzellen. Im weiteren Verlaufe lassen sich beide Zonen, so bedeutsam auch ihre Unterscheidung ist, nicht mehr streng trennen ***).

Reifer Eierstock. Derselbe ist derber und verhältnismässig kleiner geworden, er ist umgekehrt bohnenförmig (Fig. 462, 4) und fast ganz in die Platten des breiten Mutterbandes, welche den Eierstock nur locker umgeben, eingehüllt. Breites Mutterband und eigentliches Eierstocksband treten an den konvexen Rand. Der ehemalige, freie konvexe Rand ist nun tief konkav. Die tiefe Grube des freien Randes entspricht der Keimplatte, welche sich

*) Syn.: Markzone, *zona vasculosa*, Waldeyer, Keimlager *aut.*

**) Syn.: Rindenzone, *zona parenchymatosa*.

***) Die Rindenzone entspricht dem eigentlichen Parenchym anderer Drüsen, die Markzone den Gefässen und der Stützsubstanz derselben.

tiefnarbig eingezogen hat und die man deshalb als **Keimplattengrube** (Fig. 462, 4) bezeichnen könnte*). Entsprechend dem früher bestandenen Verhältnisse heftet sich auch jetzt noch die Eierstocksfranse des Eileiters am Rande der genannten Grube an. Es ist jetzt eine deutliche **Eierstockstasche** (Fig. 463, c) vorhanden, die beim Fohlen nur angedeutet war. Die gelbe Markmasse des Fohlens ist verschwunden; die Grundlage des Eierstockes bildet vielmehr eine derbe, weissliche, gefässhaltige Masse, die in genetischer Beziehung grösstenteils der Rindenschichte entspricht. Ein Gegensatz zwischen Mark und Rinde lässt sich nicht mehr feststellen und so möge denn diese ganze Grundsubstanz des reifen Eierstockes im Sinne der alten Autoren als Keimlager *(stroma)* fernerhin bezeichnet werden. In diesem findet man grössere und kleinere Bläschen, **Graafsche Follikel,** eingelagert, welche die Grösse einer Welschnuss erreichen können.

Fig. 463.



Eierstock vom Pferde. a Ovarium, b Keimplattengrube, c Eierstockstasche, d Eierstocksband, e breites Mutterband, f Tuba, g Fransen des Eileiters, g' Eierstocksfranse, h Bauchöffnung des Eileiters, i Ampulle, k Isthmus des Eileiters, l Tragsacköffnung des Eileiters, m Tragsackschleimhaut.

Der Eierstock besitzt wie der Hoden eine **Albuginea****). Sie stellt jedoch nur eine oder mehrere Lagen eines faserigen Bindegewebes vor, das überall mit dem Ovarialstroma verwachsen ist und sich ursprünglich zwischen der Keimplatte und der gefässreichen Marksubstanz hineinzieht, beide von einander trennend. Im Verlaufe der Zeit nimmt sie den ganzen, unter den rückgebildeten Keimepithelien liegenden Teil des Eierstockes ein.

Nach den Untersuchungen von Harz hat die Albuginea eine grosse Bedeutung. Indem die gefässarme Albuginea sich zwischen Keimepithel und gefässhaltiges Eierstocksstroma hineinschiebt, wird sie die Ursache, dass die Ureibildung aus dem Keimepithel vorläufig ihren Abschluss findet. Sie verhindert die Überfüllung des Ovariums mit epithelialen (Ei)-Gebilden. In dem gefässarmen Gewebe der Albuginea vermag sich das Keimepithel eben nicht weiter zu entwickeln. Die bereits abgeschnürten Eiballen oder Eischläuche, die sich bereits im gefässreichen Ovarialstroma befinden, bleiben selbst-

*) Emissionsgrube.

**) Ihre Verhältnisse sind beim Pferde weniger klar, als bei den übrigen Haustieren.

verständlich von der Albuginea unberührt. (Bei der Katze bildet sich die Albuginea mit 20 Tagen nach der Geburt, beim Wiederkäuer und Pferd schon während der Embryonalzeit. Beim 25 cm langen Schafsfötus und beim 5monatlichen Rindsfötus hat sich die Albuginea schon gebildet.)

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen von der Eierstocksarterie und Eierstocksvene. Die Blutgefässe bilden ein förmliches, rankenförmiges Geflecht. Die Lymphgefässe führen zu den Lenden- und Beckendrüsen. Die Nerven stammen vom Samengeflechte. Über ihre Endigung ist z. Z. nichts bekannt.

Eierstocksband und Eierstockstasche. Das Eierstocksband *(ligamentum ovarii)* stellt eine rundliche, strangförmige Falte der serösen Platten des breiten Mutterbandes dar, die von der Spitze eines Uterushornes zum vorderen Eierstocksende geht und von starken Zügen glatter Muskelzellen durchsetzt ist. Zwischen diesem Bande, der Eileiterfalte, dem Eierstock und der Fortsetzung des breiten Mutterbandes findet sich ein Hohlraum, der als Eierstockstasche (Fig. 463 c) bezeichnet wird. Sie ist beim ausgewachsenen Pferde gut entwickelt, kaum angedeutet beim Fötus und frischgeborenen Fohlen.

Feinerer Bau des Eierstockes. Die wesentlichen Bestandteile des Eierstockes sind a. das Keimepithel (Eierstocksepithel); b. die Graafschen Follikel und c. das tierische Ei. Hieran schliessen sich als weniger wesentliche Bestandteile, d. das Stroma und die Hüllen des Eierstockes an.

ad a. Das Keimepithel überzieht die freie Oberfläche der ganzen Keimplatte und wird von einem, bei den verschiedenen Haustieren verschieden hohen, körnigen Cylinderepithel hergestellt. In ihm entwickeln sich die Eier. Bei allen unseren Tieren tritt nach der Geburt eine mehr oder minder weitgehende Verkümmerung des Keimepitheles ein, doch erhält es sich im rückgebildeten Zustande während des ganzen Lebens. Beim Pferde aber schwindet es gänzlich (Born).

ad b. Die Graafschen Follikel stellen Bläschen von miskroskopischer Kleinheit bis zur Grösse einer Welschnuss dar. Sie sind meist unregelmässig im Stroma des Eierstockes zerstreut, doch liegen die grossen der Oberfläche näher. Bei etwa $^1/_2$jährigen Fohlen findet man sie in der Grösse einer kleinen Erbse oft auffallend regelmässig in der Rindenzone. An jedem Follikel unterscheidet man die Hülle *(theca v. membrana folliculi)* und den Inhalt *(liquor folliculi)*.

Die Hülle grösserer Follikel ist locker im Stroma eingebettet, lässt sich daher leicht herauslösen und ist bindegewebiger Natur. Sie zerfällt in eine äussere und innere Lage. Erstere, die aus älterem fibrösem Bindegewebe hergestellt wird, heisst *Tunica fibrosa folliculi,* letztere wird durch junges, zellenreiches Bindegewebe gebildet, ist durch ihren Gefässreichtum ausgezeichnet und heisst *Tunica propria folliculi.* Der Innenfläche der Propria liegt unmittelbar die *membrana granulosa,* d. h. das geschichtete, niedrige, körnige Follikelepithel an. Es lässt sich leicht bei geöffnetem Follikel mit dem Messer ausstreifen, ja beim Pferde gelingt es, die *membrana granulosa* mit Follikelinhalt als Ganzes herauszunehmen. Dieses Follikelepithel bildet einen, selten mehrere hügelige Vorsprünge, den Keimhügel, *cumulus proligerus*)*, in welchem das Ei liegt. In der Regel enthält jeder Follikel nur ein Ei.

*) Keimscheibe, *discus proligerus.*

Der Follikelinhalt oder der *Liquor folliculi* wird von einer klaren, meist schwach gelblich gefärbten, eiweissreichen Flüssigkeit hergestellt.

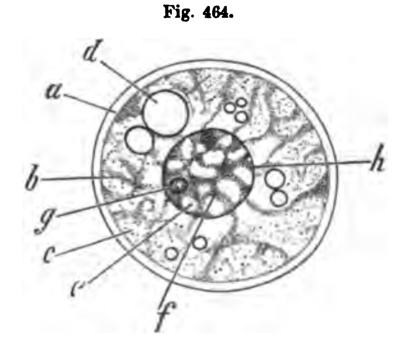
ad c. Das tierische Ei. Das reife Ei stellt eine grosse Zelle dar, die im Mittel bei unseren Haustieren einen Durchmesser von $^1/_5$ mm erreicht. Man unterscheidet daran:

α. Die Eikapsel oder die *Zona pellucida*. Es ist dies eine starke, doppelrandige, helle Haut, welche das Ei umgiebt. Bei stärkerer Vergrösserung lassen sich feine, radiäre Kanälchen nachweisen, welche die *Zona pellucida* durchziehen. Es sind dies die sog. Porenkanälchen. Die, der Eioberfläche zunächst gelegenen Epithelien stehen radiär zum Ei. Die Eikapsel wird von den das Ei umgebenden Epithelien gebildet. Vergl. Retzius. Kenntnis des Eierstockes und Graaf'schen Follikels.

Der Eiinhalt oder Dotter (*vitellus*) hat eine dunkle, körnige Beschaffenheit und besteht wesentlich aus Eiweisskörpern. Der ziemlich grosse Eikern*) enthält ein oder mehrere dunkle Kernkörperchen**).

Man unterscheidet Primordialeier, reife Eierstockseier und Eier mit Eileiterhüllen. Primordialeier sind jene jungen Eier, die weder eine Eikapsel besitzen, noch einen Follikel um sich gebildet haben. Ihr weiches, körniges Protoplasma wird als Bildungsdotter bezeichnet. Das reife Eierstocksei unterscheidet sich vom Primordialei 1. durch die, vom umgebenden Follikelepithel gebildete Eikapsel und 2. durch den Nahrungsdotter.

Fig. 464.



Eizelle von der Katze; a (*Zona pellucida*), b Filarmasse, c Interfilarmasse, d Dotterkörner, e Kernsaft, f Kerngerüst, g Kernkörperchen, h Kernmembran.

Das Ei mit Eileiterhüllen ist unter den Haussäugetieren nur beim Pferde vertreten, indem während der Durchwanderung des Eies durch den Eileiter von letzterem dem Ei eine Eiweisshülle geliefert wird. Viel auffallender ist dies beim Ei des Vogels.

d. Stroma und Hüllen. Das Stroma des reifen Eierstockes besteht vorzugsweise aus Bindegewebe, Blutgefässen und Bündeln von glatten Muskelzellen. Die letzteren und die Bindegewebszüge zeigen eine, von der Keimplattengrube ausgehende, radiäre Anordnung und begleiten die gröberen, korkzieherförmig gewundenen Blutgefässe. Muskelfaserzüge finden sich ausserdem an der Oberfläche des Ovariums, unter dem Bauchfellüberzuge (Born). Im jugendlichen Eierstocke finden sich ausserdem zahlreiche, durch Bindegewebszüge in grössere Gebiete zerlegte Zellgruppen. Diese Zellen (Parenchymzellen, Born) sind gross, rundlich oder oval, und besitzen einen centralen Kern. Gelbe, in dem Protoplasma derselben gelegene Körnchen verleihen denselben und damit dem ganzen Keimlager eine gelbbraune Farbe. (S. auch Parovarium.)

Die, das Pferdeovarium umhüllenden Bauchfellfallten sind stark, gefässreich, unterscheiden sich aber sonst nicht vom Bauchfelle überhaupt.

Es wirft sich die Frage auf: findet Eibildung auch nach der Geburt noch statt, da ja — mit Ausnahme des Pferdes — bei allen Haustieren das Keimepithel, wenn auch in rückgebildetem Zustande sich während des Lebens erhält?

*) Keimbläschen, Purkinjesche Bläschen. *Vesicula germinativa*. Bonnet fand (beim Schafe) öfter Eier mit doppelten Keimbläschen.

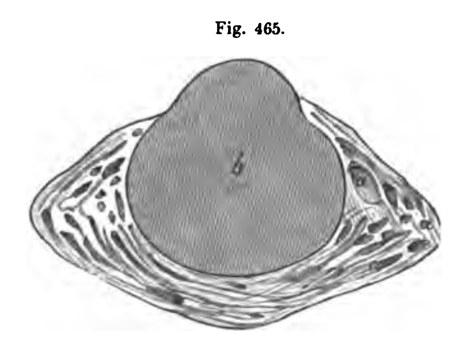
**) Keimfleck, *macula germinativa*. Wagnerscher oder Müllerscher Fleck.

Die Frage lässt sich dahin beantworten, dass mit der Entwickelung der Albuginea die Eibildung vorüber ist*), d. h. bei den Haustieren in früher Fötalperiode. Beim dreimonatlichen Schaffötus, beim fünfmonatlichen Rindsfötus und wahrscheinlich ebenso früh beim Pferdefötus ist der Eibildungsprozess vollendet. Beim Fleischfresser einige Monate nach der Geburt, bei der Katze**) mit 2 Monaten.

Nur einen Fall giebt es, wo sich auch in späteren Zeiten noch Eier bilden können, dann nämlich, wenn durch die Berstung eines Graafschen Follikels die Albuginea durchbrochen wird. Jetzt kommt das Keimepithel wieder mit der Gefässzone des Ovariums in Berührung und nun können sich neue Primordialeier bilden. Harz konnte in einem solchen Falle bei der Katze den Vorgang deutlich nachweisen. — Diese letztangeführte Möglichkeit späterer Eibildung ist selbstverständlich beim Pferde, wo ja das Keimepithel völlig schwindet, nicht gegeben.

Die gelben Körper. Das weitere Schicksal des reifen Eies und des Graafschen Follikels besteht darin, dass der letztere infolge Zunahme der Follikelflüssigkeit anschwillt, der Oberfläche des Ovariums immer näher rückt und schliesslich berstet. Er entleert hierbei den *Liquor folliculi*, das Ei mit Keimhügel, aber auch noch die ganze *Membrana granulosa* (Paladino). Das Ei gelangt in den Eileiter. Dieser Abgang eines oder mehrerer Eier (Multipare) erfolgt unabhängig von der Begattung, zur Brunstzeit. Der Austritt des Eies erfolgt immer an jener Stelle, wo die Keimplatte sich befindet, d. h. bei allen unseren Haustieren, mit Ausnahme des Pferdes, nahezu an der ganzen Oberfläche des Eierstockes. Beim Pferde, wo die Reste der Keimplatte tief in der engen Keimplattengrube versenkt liegen, erfolgt der Abgang nur in der Tiefe dieser Grube. Die Follikelhöhle füllt sich unmittelbar nach der Berstung mit einem Blutgerinnsel, das aus kleinen, zerrissenen Gefässen der Follikelwandung stammt. Diese Blutung findet sicher statt beim Pferde, Fleischfresser und Schweine, jedoch nicht bei den Wiederkäuern. Das Blutcoagulum nun wird umschlossen von einem Narbengewebe, welches als g e l b e r K ö r p e r *(corpus luteum)* bezeichnet wird. Derselbe hat im frischen Zustande beim Pferde eine braunrote Farbe, erreicht die Grösse einer Welschnuss, nimmt beim Pferde oft nahezu die Hälfte des Eierstockes ein, ragt mit einem dünneren Halse in die Keimplattengrube hinein und lässt sich leicht als Ganzes auslösen. An der frei hervorragenden Oberfläche findet sich niemals Keimepithel. In jenen Fällen, wo eine Befruchtung statt hatte, erreicht er seine bedeutendste Grösse (sog. echter gelber Körper) und bildet sich nur langsam zu einer kleinen, weisslich grauen Masse um *(corpus albicans)*. Tritt keine Befruchtung ein, so erfolgt die Rückbildung rascher, sog. falsche Körper. — Beim Pferde ist die Rückbildung des ächten gelben Körpers im 7. Trächtigkeitsmonate schon erfolgt, bei unseren übrigen Tieren geschieht dies erst einige Zeit nach erfolgter Geburt. Der Zweck des gelben Körpers ist offenbar der, den Substanz-

Fig. 465.



Eierstock der K u h mit gelbem Körper im Durchschnitt. a Graafsche Follikel, b gelber Körper.

*) Vergl. Harz l. c.

**) Das Eierstocksepithel der frischgeborenen Katze enthält noch keine Ureier.

verlust, welcher durch die Entleerung des Follikels entsteht, zu decken und Raum für die Entwickelung neuer Follikel zu gewähren. Er besteht im wesentlichen aus jungem Bindegewebe und einer Menge von Wanderzellen; der gelbe oder bräunliche Farbstoff enstammt zu Grunde gegangenen roten Blutkörperchen. An der Bildung des gelben Körpers beteiligen sich auch die sog. Hiluszellen. Sie gelangen in Menge in denselben hinein (Harz). Das, vom gelben Körper eingeschlossene Blutcoagulum ist für die Entwickelung des *Corpus luteum* völlig bedeutungslos. Der gelbe Körper hat seine eigenen, mit jenen der *Theca folliculi* zusammenhängenden Gefässe.

Die Entwickelung des gelben Körpers beginnt schon vor der Berstung des Follikels und geht im wesentlichen von der Propria der Follikelwandung aus, durch Wucherung des Zellgewebes und Auswanderung von Zellen. Die *Membrana granulosa* beteiligt sich hierbei in keiner Weise (Paladino). Die Rückbildung wird durch eine Obliteration seiner Gefässe eingeleitet. An Stelle des gelben Körpers finden sich später Narben.

Nicht alle Eier gelangen zum Abgang und nicht alle Follikel bersten. Viele derselben und zwar in den verschiedensten Stufen der Entwickelung veröden und, besonders beim Pferde, wandeln sich manche Follikel in eilose Cysten um (Born).

In der Thätigkeit des Eierstockes findet ein gesetzmässiger Wechsel statt, der besonders beim Pferde deutlich hervortritt. Während der Trächtigkeit bleibt jenes Ovarium, von welchem das in Entwickelung begriffene Junge stammt, klein und schlaff, während das entgegengesetzte grosse Follikel zeigt.

Beim Abgange des Eies scheinen die, im Eierstock befindlichen und die Gefässe begleitenden organischen Muskelzüge eine wichtige Rolle zu spielen, ebenso osmotische Vorgänge.

Nebeneierstock, *parovarium*.

Bei allen unseren Haustieren finden sich Reste des Wolffschen Körpers, sowohl des Sexualteiles als des Urnierenteiles. Kurze Zeit nach der Geburt lassen sich dieselben (Fleischfresser, Wiederkäuer) zuweilen noch recht wohl mit freiem Auge erkennen, ausserdem sind sie nur an mikroskopischen Schnitten wahrzunehmen. Sie finden sich entweder dicht an der Bauchfellanheftung im Eierstocke oder noch zwischen den Bauchfellplatten selbst und sie stellen entweder Schläuche, oder solide Zellenstränge dar, die zuweilen ziemlich weit in den Eierstock hineinreichen. Im Verlaufe der Zeit lösen sie sich zu Haufen von vereinzelten Zellen auf (sog. Hiluszellen), die später völlig verschwinden können. Diese epithelialen Kanälchen oder Zellstränge sind Homologa der Samenkanälchen des männlichen Tieres. Die Hiluszellen selbst sind demnach Homologa der Sexualzellen*). Sie nehmen an der Bildung der *Corpora lutea* teil.

Beim Kätzchen bildet der Rest des Wolffschen Körpers eine, durch eine Furche vom eigentlichen Eierstocke getrennte, am Hilus desselben liegende Anschwellung. Er enthält Kanälchen, die sich lange Jahre halten. Diese stehen mit soliden Zellsträngen in Verbindung, welche sich später zu Zellhaufen (Hiluszellen) auflösen. Letztere können mit den Eiballen der Rinde zusammentreffen, was schon zu Verwechslungen geführt hat.

Beim S c h a f e liegen die Schläuche des Sexualteiles vom Wolffschen Körper an einem umschriebenen, dem Hilus benachbarten Raume vom Bindegewebe eingekapselt und es kommt nicht zur Bildung von Hiluszellen. Man kann diese Gruppe von Schläuchen noch bei einjährigen Schafen deutlich sehen; sie ist immer vom übrigen

*) Vgl. Harz l. c.

Stroma deutlich abgegrenzt. Beim Rinde finden sich Stränge und förmliche Schläuche, die ganz wie Samenkanälchen aussehen. Sobald einmal ein deutliches Lumen vorhanden ist, finden sich in ihnen Flimmerepithelien. Sie scheinen auch hier, wie beim Schafe keine Hiluszellen zu liefern. Das Schwein besitzt keine Hiluszellen. Die sog. Hiluszellen oder Parenchymzellen (Born) des Fohlens scheinen ebenfalls von Schläuchen oder soliden Zellsträngen abzustammen. Sie würden demnach auch als Reste des Sexualteiles vom Wolffschen Körper zu deuten sein.

In der Form von kleineren oder grösseren sog. Hydatiden finden sich zwischen Eierstock und Eileiter Reste des Urnierenteiles vom Wolffschen Körper beim Pferde.

Eileiter, *oviductus.* (Fig. 463.)

Syn.: Muttertrompete, Fallopische Röhren, *tubae uterinae vel Fallopianae.*

Es sind dies zwei, zwischen den Platten des breiten Mutterbandes durchschimmernde, stark geschlängelte Röhren, welche den Eierstock mit dem Uterus verbinden.

Sie zerfallen in einen, dem Eierstock zugekehrten, weiteren, aber stärker geschlängelten Teil, die **Ampulle** und einen schmäleren, wenig gewundenen Teil **Isthmus,** der sich mit dem Ende des Uterushornes verbindet.

Die Bauchöffnung *(ostium abdominale)* liegt an der Keimplattengrube des Eierstockes und beginnt in der Weite einer Schreibfeder am Grunde einer zierlichen, halskrausenähnlich gestalteten Falte, die in gezähnte Lappen, die **Fransen** *(fimbriae v. laciniae tubae)* geteilt ist. Eine dieser Falten — die Eierstocksfranse *(fimbria ovarii)* — steht mit dem Eierstock und zwar immer mit dem Rande der Keimplatte, also beim Pferde mit der Keimplattengrube, in Verbindung.

An den Rändern dieser Fransen, sowie im breiten Mutterbande, welches jenen Teilen zunächst liegt, finden sich öfters kleinere oder grössere Hydatiden, die wohl vom Urnierenteil des Wolffschen Körpers abzuleiten sind. Eine grössere gestielte „Hydatide“ stellt das cystoid entartete Ende des Wolffschen Ganges dar.

Die Tragsacköffnung *(ostium uterinum)* befindet sich am Ende des Tragsackhornes inmitten eines kleinen Wärzchens. Sie ist äusserst eng und gestattet nur das Einführen einer Schweinsborste.

Der Kanal der Fallopischen Röhre *(canalis tubae Fallopianae)* verbindet beide Öffnungen mit einander. Sein Lumen nimmt von der Bauchöffnung gegen die Uterusöffnung allmählich ab. Bei der Stute erreicht der Eileiter eine Länge von 25—27 cm, davon der Isthmus 10—12 cm.

Bau. Nach aussen zieht sich über die Tuben die Serosa der breiten Mutterbänder locker hinweg, ohne jedoch die ganzen Eileiter einzuhüllen. Auf sie folgt die Muskelhaut. Dieselbe besteht aus einer schwachen, äusseren Längsmuskelfaserlage und einer inneren,



stärkeren Kreisfaserlage. In die Fimbrien strahlen die Muskelfasern des Eileiters aus und man kann namentlich die radiär gestellten Längsfasern bei der Stute mit freiem Auge erkennen. Die Schleimhaut zeigt eine Menge falten- und leistenförmiger Hervorragungen mit dazwischen gelegenen, drüsenähnlichen Einbuchtungen. Dies ist besonders auffallend in der Ampulle, weniger ausgeprägt und allmähich verschwindend im Isthmus. Am Rande der Eierstocksfransen stossen Schleimhaut und Serosa an einander, — ein Unicum im Tierkörper.

Der **Tragsack**, *(uterus)*. Der grösste Teil des Uterus liegt in der Bauchhöhle, der übrige in der Beckenhöhle. Man teilt ihn in den Körper, die beiden Hörner und den Hals. Seine Höhlung ist die Tragsackhöhle *(cavum uteri.)*

Die **Hörner** *(cornua uteri)* beginnen schmal am Eileiter und verbreitern sich nach hinten; dort verschmelzen sie mit einander zu dem einfachen, unpaaren Uteruskörper. Sie bilden jederseit einen einfachen Bogen, dessen konkaver Rand nach vorne und aufwärts gerichtet ist, dessen konvexer nach hinten und abwärts sieht. An ersterem heftet sich das lange Seitenband fest, durch welches beide Hörner nur locker an der Lendengegend befestigt werden.

Im nichtträchtigen Zustande erreichen die Hörner bei grösseren Stuten eine Länge von 29,5 Ctm.

Der **Körper** *(corpus uteri)* ist bei der Stute unter den Haustieren am meisten entwickelt und erreicht eine Länge von 13 cm, eine Breite von 10 cm. Der zwischen den Hörnern gelegene Teil wird als Grund *(fundus uteri)* bezeichnet; das hintere Ende geht in den Hals und die Scheide über. Der Körper besitzt eine obere und untere Wand, sowie zwei stumpfe Seitenränder. Die Wände des Uterus erreichen bei der nicht trächtigen Stute eine Stärke von 4 mm.

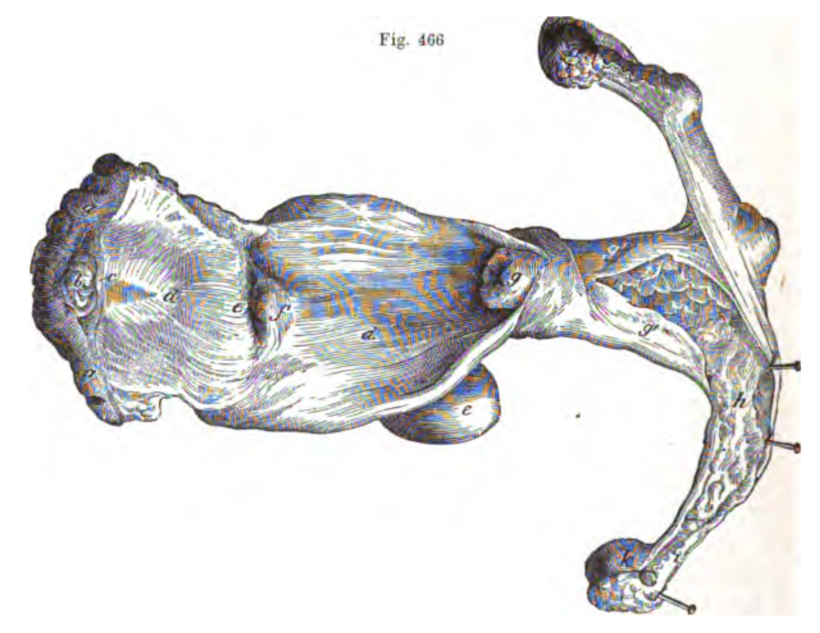
Der **Gebärmutterhals** *(collum vel cervix uteri)* liegt nach rückwärts und fällt durch seine derbe Beschaffenheit auf. Er ist 6,5 cm lang, 3,5—4,5 cm breit und besitzt eine, 16—18 mm starke Wandung. Er zeigt zwei Öffnungen: die vordere oder den **inneren** *(orificium uteri internum)* und die hintere oder den **äusseren Muttermund** *(orificium uteri externum)* *). Beide stehen durch einen gerade verlaufenden Kanal *(canalis cervicis)*, dessen Wandung einfache Falten trägt, mit einander in Verbindung. Dieser Kanal steht beim neugeborenen Fohlen weit auf, später aber ist er fest geschlossen

*) Syn.: *Ostium cervicis uterinum et vaginale.*

und nur während der Brunst und Geburt geöffnet. Der Gebärmutterhals ragt mit seinem hinteren Ende frei in die Scheide hinein, wird hier von der letzteren umfasst und soweit als Scheidenportion des Tragsackes (oder des Gebärmutterhalses, *portio vaginalis uteri)* bezeichnet. Seine Schleimhaut ist am äusseren Muttermund in zierliche, sternförmige Falten gelegt.

Bänder. Der Uterus besitzt a. die breiten und b. die runden Mutterbänder.

a. Die beiden breiten Mutterbänder *(lig. uteri lata)* stellen Bauchfellfalten dar, die von der Lenden- und Nierengegend herab-



Geschlechtsorgane der Stute. a a Schamlippen, am oberen Winkel getrennt, b Kitzler, c Vorhaut. d d Scheide, an der oberen Wand geöffnet (das linke d bezeichnet den Vorhof, das rechte die eigentliche Scheide), e Harnblase, e' Mündung derselben in den Vorhof. f Scheidenklappe, g Scheidenportion des Gebärmutterhalses mit dem äusseren Muttermund, g g' Uteruskörper, h geöffnetes rechtes Horn, i Eileiter, k Eierstock. (Leyh.)

steigen, zum Seitenrand des Körpers und zu den konkaven Bögen der Hörner treten und den ganzen Uterus überziehen. Zwischen den beiden Platten der breiten Mutterbänder verlaufen die Gefässe und Nerven sowie ein Teil des Harnleiters. Ausserdem befinden sich vom Uterus abstammende Züge glatter Muskelzellen dazwischen. Die genannten Bänder sind sehr lang und die Hörner des Tragsackes daher nur sehr locker aufgehängt.

b. Die runden Mutterbänder *(lig. ut. rotunda)* sind ebenfalls paarig. Sie stellen zwei schwache Anhängsel an der unteren Fläche der breiten Mutterbänder dar, beginnen in Gestalt einer schmalen Bauchfellfalte mit einem blinden, abgerundeten Ende in der Nähe der Hörnerspitzen und verlieren sich allmählich an jener Stelle, wo bei männlichen Tieren die Bauchöffnung des Leistenkanales liegt. In dieses Band eingeschlossen ist ein dünner, etwa rabenfederkielstarker, animaler Muskel. Derselbe ist noch von der Querbauchbinde, von deren Aussenfläche er entspringt, gedeckt und endet in der Nähe der Spitze vom Uterushorne. Er stellt ein Homologondes *Cremaster externus* dar. Im abgerundeten Ende des runden Mutterbandes finden sich auch glatte Muskelzellen (Homologon des *Cremaster internus.)*

Bau. Der Uterus wird von einer äusseren serösen, einer Muskelhaut und einer Schleimhaut gebildet.

Die Serosa stammt vom Bauchfelle ab, überzieht die Hörner und den Körper ganz und geht oben auch noch auf die Scheide über. Durch den Übergang des Bauchfelles an den Mastdarm und die Blase entsteht oben die Mastdarm-Tragsackausbuchtung *(excavatio recto-uterina)* und unten die Blasen-Tragsackausbuchtung *(excavatio vesico-uterina.)* Erstere reicht in der Regel weiter nach rückwärts, als letztere.

Die Muskelhaut besteht in der Hauptsache aus zwei Lagen glatter Muskelzellen. Die äussere, schwächere Lage sind Längsmuskelfasern, die innere, stärkere Lage sind Kreisfasern*). Erstere gehen direkt in die Muskelhaut der Scheide über. Letztere bilden am Halse des Uterus eine 15—17 mm starke Schicht, die als organischer Schliessmuskel bezeichnet wird.

Die Schleimhaut ist im nichtträchtigen Zustande nur locker mit der Muskelhaut verbunden. Sie besitzt eine braunrote Farbe und zeigt eine Menge, in der Hauptsache der Länge nach gerichteter, nicht verstreichbarer Falten. In dem Halse wird die Farbe weisslich, die Falten werden niedrig und der Länge nach gelegt.

Gewicht. Der nichtträchtige Uterus wiegt etwa $2^1/_2$ Pfund $= {}^1/_{311}$ des Körpers.

Trächtiger Uterus. Der trächtige Uterus wird, dem Wachstum der Frucht

*) Den inneren Teil dieser Muskelschichte deutet Ellenberger als *Muscularis mucosae.* Im trächtigen Zustande tritt sie allerdings in einige Beziehung zur Schleimhaut. Einen wesentlichen Bestandteil der letzteren bildet sie jedoch zu keiner Zeit und fehlt z. B. in den Schleimhautfalten des trächtigen Uterus vollständig.



folgend, stärker und, wenn der Fötus in einem Horne gelagert ist, unsymmetrisch: das befruchtete Horn wächst nämlich mehr als das nicht befruchtete. Hierbei überragen die vordersten Teile der Hörner die Eierstöcke weit nach vorne zu. Obgleich während der Trächtigkeit die glatten Muskelzellen bedeutend wachsen und an Zahl zunehmen, wird die Uteruswand doch nicht bemerkbar stärker, sondern häufig sogar dünner. Sie erreicht in der Mitte der Trächtigkeit eine Stärke von nur 4,5 mm. Starke Muskelbündel ziehen sich zwischen die breiten Mutterbänder hinein. Die Schleimhaut wird sehr blutreich und lebhaft gerötet, ihre Falten schwinden im Körper und in den Hörnern; nur jene des Halses bleiben bestehen. — Der trächtige Uterus wiegt etwa 8 Pfund.

Lage. Der hochträchtige Uterus liegt gänzlich, mit Ausnahme des hinteren Teiles vom Gebärmutterhalse, in der Bauchhöhle, unmittelbar der unteren Bauchwand auf und reicht nach vorne bis zum Zwerchfelle und der Leber. Die dicken Gedärme liegen über und seitlich vom Tragsacke.

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen ab von der Tragsackarterie (Ast der inneren Schamarterie) und der Eierstocksarterie. Gleichnamige Venen führen das Blut zurück. Die Kapillaren der Uterusschleimhaut reichen bis unmittelbar unter die Epithelschichte. Die Nerven stammen ab vom Beckengeflecht (das von sympathischen Fasern und Ästen vom 3. und 4. Kreuzbeinnerven gebildet wird) und vom Samengeflecht. Sie stehen mit Ganglienzellen in Verbindung, die sich in den Wandungen des Uterus und besonders reichlich am Gebärmutterhalse *(ganglion cervicale*, Frankenhäuser) befinden. Das eigentliche Ende der sensiblen Uterusnerven ist unbekannt. Die reichlichen Lymphgefässe münden in die Becken- und Lendendrüsen.

Man kann Lymphräume der Mucosa und Lymphgefässe der Muscularis und Serosa unterscheiden. Erstere sind reichlich und umscheiden zum Teile die Drüsen und Blutgefässe. In der Muscularis finden sich Lymphspalten, welche die Muskelbündel umspinnen und Lymphkapillaren, in welche sie münden. Die letzteren liegen in den Bindegewebszügen zwischen den Muskelbündeln. Zwischen Längs- und Kreisfaserschicht findet sich ein Netz wirklicher, klappenführender Lymphgefässe, in welches sich die Lymphgefässe der Serosa und Muscularis ergiessen. In der Serosa endlich findet sich ein Netz von Lymphkapillaren. Die abführenden Lymphgefässe folgen in der Hauptsache den Blutgefässen.

Der Uterus hat den Zweck, das befruchtete Ei aufzunehmen, dasselbe bis zu seiner endgültigen Entwickelung mit Nährmaterial zu versorgen und endlich zur Austreibung desselben mitzuwirken. Während der Brunst wird der Uterus lebhaft gerötet. Während der Trächtigkeit wird sowohl von der Uterusschleimhaut, als auch deren Drüsen eine milchige, fett- und eiweisshaltige Flüssigkeit gebildet, die sog. Uterinmilch. Sie findet sich bei den verschiedenen Tierarten in wechselnder Menge, am reichlichsten beim Schafe und wird zur Ernährung des Embryo verwandt. Als Milch eignet sich die Flüssigkeit sehr gut zur Aufsaugung durch die Chorionzotten.

Eihüllen.

Tragsackschleimhaut und Eihüllen des Embryo treten in so enge Beziehungen zu einander, dass das Verständnis der einen ohne die anderen nicht gut möglich ist, weshalb hier ein kurzer Abriss über die Bildung der Eihüllen folgt.

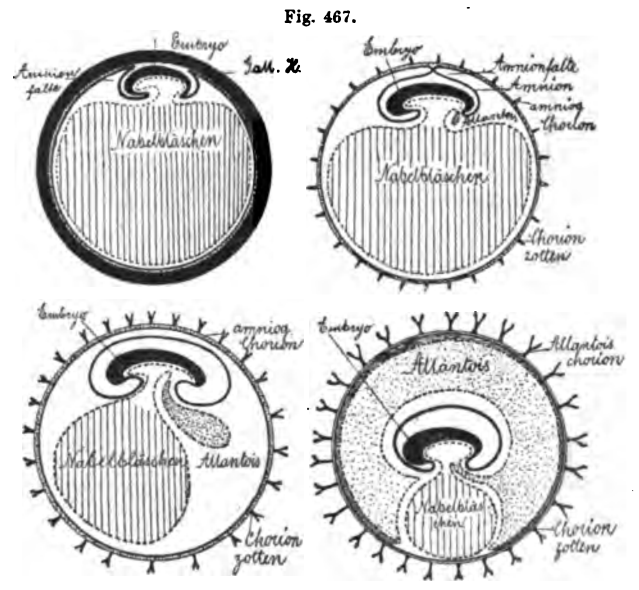
Ein Teil dieser Hüllen wird vom Muttertiere, mütterliche Hüllen (Bonnet), selbst gebildet, ein Teil vom Embryo, Embryonalhüllen.

Das Ei bringt beim Übergange in den Eileiter die Eikapsel, ein Erzeugnis der das Ei im Ovarium umgebenden Zellen mit. Im Eileiter erhält es beim Pferde (Kaninchen und einigen Beutlern) eine Gallerthülle, welche allen anderen Haussäugetieren

fehlt. Diese ersten Hüllen, welche lediglich zum Schutze des zarten Eies und zum Zusammenhalt der Zellen in den ersten Entwickelungsformen der Keimblase dienen, sind also **mütterliche** Eihüllen, dagegen sind *Amnion, amniogenes Chorion*, Nabelblase und Allantoischorion, **embryonale** Hüllen. Diese Hüllen haben nicht mehr die Aufgabe des mechanischen Schutzes allein, sondern dienen auch zur Atmung und Ernährung des Embryo.

Das Amnion legt sich als ringförmig den Embryo umgebende, immer höher werdende Falte des Ectodermes und ectodermalen Mesodermes an. Der, durch den Rand dieser Falte gebildete Ring erhebt und verengt sich, bis eine Vereinigung über dem Rücken des Embryo stattfindet und dadurch der, von der Falte umgebene

Fig. 467.



Schema der Eihautbildung.

Raum als Amniossack völlig abgeschlossen wird. In dem Sacke sammelt sich dabei die Amniosflüssigkeit an, in welcher nun der Embryo schwimmt. Das Amnion selbst wird aber nur von dem Innenblatt der Falte gebildet. Das Aussenblatt liegt der Uterusschleimhaut an und wird als amniogenes Chorion bezeichnet. Es ist vergänglicher Natur. Die Nabelblase ist derjenige Teil der Keimblase, in welchen man aus dem Embryonalschild vom Mitteldarme her gelangt; er wird vom Entoderm und dem entodermalen Mesoderm umschlossen. Diese Blase, welche dem Dottersacke der Vögel entspricht, ist ursprünglich verhältnismässig gross, um später einer andern Blase, der Allantois, den Platz zu räumen. Letztere ist eine Ausstülpung des Enddarmes, besteht also aus Entoderm und entodermalem Mesoderm. Sie wächst durch den Hautnabel in den Spaltraum zwischen der Nabelblase, dem Amnion und dem amniogenen Chorion hinein und dehnt sich so aus, dass schliesslich beinahe der ganze Embryo samt Amnion davon umschlossen ist. Amnion und Allantois bleiben mit dem Embryo in Zusammenhang durch den Nabelstrang und erhalten auf diesem Wege Blutgefässe. Wie bei der Amnionbildung muss auch bei der Ausbreitung des Allantois ein äusseres und inneres Blatt unterschieden wer-

den. Das innere legt sich dem Amnion dicht an, das äussere aber dem amniogenen Chorion und bildet nun das Allantoischorion, welches nach dem Schwunde des ersteren an seine Stelle tritt. Während Vogel und Reptil ihre Nahrung im Dottersacke mit auf den Weg erhalten, muss sie der Säugetierembryo, bei welchem der Dottersack, d. h. die Nabelblase, nur ein rudimentäres Gebilde ist, aus der Tragsackschleimhaut des Muttertieres beziehen und demgemäss erfährt das Chorion Umgestaltungen, welche eine innige Berührung und gegenseitige Durchwachsung der Eihüllen und der Tragsackschleimhaut zur Folge haben, so dass der Austausch von Nährstoffen, sowie der Gaswechsel, d. h. die Atmung des Embryo leicht von statten gehen kann. Reichliche, vom Embryo in das Chorion und umgekehrt verlaufende Gefässe, deren Hauptstämme im Nabelstrange eingeschlossen sind, versehen die Stelle der Übertragungswege. Der Austausch selbst findet zwischen den feinen Blutgefässen der, vom Chorion in die Uterusschleimhaut eindringenden Zotten und den, diese umspinnenden Blutgefässen der Uterusschleimhaut statt.

Die Anordnung der Zotten und das Verhalten der Tragsackschleimhaut sind bei den einzelnen Tierarten verschieden.

1. Die Zotten können gleichförmig über die Oberfläche der Eihäute verteilt sein und dementsprechend eine allseitige Berührung mit der Tragsackschleimhaut stattfinden. Dies ist der Fall bei der Placenta diffusa der Equiden und Suiden.

2. Die Zotten können gruppenweise in grösserer Menge zusammenstehen und sich als vielfache Fruchtkuchen über die Oberfläche der Eihäute emporheben; sie bilden dann die *Placenta multiplex* der Wiederkäuer.

3. Durch gürtelförmige Zusammenstellung der Zotten um die Mitte der Keimblase, senkrecht zur Längsaxe derselben entsteht die *Placenta zonaria* der Fleischfresser.

4. Durch Gruppierung zu einer Scheibe wird endlich von den Chorionzotten die *Placenta discoidea* der Nagetiere und der Quadrumanen gebildet.

Bei den letzten beiden Fruchtkuchenformen kommt noch die Bildung einer sog. hinfälligen Haut, der Decidua hinzu. Beim Fleischfresser wachsen die Zotten, indem sie sich sehr stark vergrössern in eine, vom Uterusepithel gelieferte Schicht, in welcher zwar Zellkerne vorhanden sind, aber die Zellgrenzen fehlen. Dieses Syncytium überkleidet die Chorionzotten, welche, sich verästelnd, völlig in die sich vergrössernden Uterusschläuche einwuchern. Neben der Epithelwucherung findet von Seiten der Uterusschleimhaut noch starke Neubildung von Bindegewebe und Gefässen im Gebiete der embryonalen Placenta statt. Die ganze neugebildete Masse wird bei der Geburt mit den Eihüllen ausgestossen, daher der Name hinfällige Haut oder Decidua.

Die Verbindung der embryonalen und mütterlichen Placenta ist demnach bei den Deciduaten eine besonders innige.

Bei den Tieren mit scheibenförmiger Placenta sind die Deciduaverhältnisse anders, doch ist hier nicht der Platz, dieselben zu besprechen.

Scheide *(vagina)*. (Fig. 466.)

Syn.: Mutterscheide.

Die Scheide stellt einen häutigen Kanal dar, welcher mit seinem vorderen Teile den Gebärmutterhals umfasst und in den Uterus selbst übergeht, nach rückwärts sich mit der Scham verbindet. Sie liegt im hinteren Teile des Beckens, unter dem Mastdarme,

mit ihm durch lockeres Zellgewebe und das Bauchfell verbunden, und über der Harnblase, mit welcher sie durch die Harnröhre, Zellgewebe und das Bauchfell zusammenhängt.*)

Das vordere Ende, Grund oder **Gewölbe,** geht unmittelbar in den Uterus über, lässt sich jedoch unschwer von dem Schliessmuskel des Gebärmutterhalses lospräparieren. Das hintere Ende oder der Eingang *(orificium vaginae)* der eigentlichen Scheide befindet sicht dicht vor der Einmündung der Harnröhre. Die Scheide ist hier am engsten und schliesst sich daselbst unmittelbar an den viel weiteren **Vorhof****) (siehe Scham) an. Von der Harnröhrenmündung ist sie durch eine quergestellte Schleimhautfalte — die **Scheidenklappe** *(valvula vaginalis)* — abgegrenzt. Dicht vor derselben und mit ihr verschmolzen findet sich bei Fohlen bis zum 2. oder 3. Jahre eine zweite, doppelt durchbohrte Querfalte, die bis zur oberen Scheidenwand reicht und in Gemeinschaft mit der Klappe das sogen. Jungfernhäutchen (Hymen) bildet.

Beide Schleimhautfalten bilden in der Regel ein Ganzes; die zuletzt erwähnte Falte ist nur bei Fohlen deutlich sichtbar und schwindet später — auch bei Stuten, die nicht belegt wurden —; es bleibt dann nur noch die eigentliche Scheidenklappe bestehen. Letztere hindert den Rückfluss des Urines in die Scheide.

Obere und untere Wand erreichen eine Stärke von 4—5 mm. Sie liegen unter normalen Verhältnissen unmittelbar an einander. Das Mittelstück der Scheide ist der grössten Ausdehnung fähig, am wenigsten lässt sich das hintere Ende erweitern, welches auch die grösste Wandstärke besitzt.

Bau. Die Scheide besteht zum Teile noch aus einer serösen Haut, dann aus einer Muskelhaut und Schleimhaut.

Die seröse Haut beschränkt sich nur auf die obere Wand, dicht hinter dem Muttermund. Sie überzieht die Scheide in einer Länge von ca. 7 cm. (Stelle, wo der Einschnitt bei der Kastration weiblicher Tiere nach der Charlier'schen Methode gemacht werden soll).

Die Grundlage der Scheide bildet eine Muskelhaut. Sie zeigt Längs- und Kreisfasern und ist von vielen fibrösen und elastischen Fasern untermischt. Namentlich die Kreisfaserlage wird nach rückwärts stärker und rötlich gefärbt. Nach vorne ist sie blass. Die Schleimhaut ist ziemlich fest mit der Muskelhaut ver-

*) Die innigere Verbindung mit der Harnblase ist die Ursache, warum letztere bei Scheidenvorfällen mitgezogen wird, während dieses beim Mastdarme nicht der Fall ist.

**) Derselbe wird von den meisten Vet.-Anat. zur Scheide gerechnet.

bunden. Ausnahmsweise finden sich, zuweilen in zwei Längszügen, solitäre Follikel vor. Die Schleimhaut ist in viele Längsfalten und schwache Querfalten *(rugae vaginae hom.)* gelegt und besitzt eine blassrote Farbe. — Ganz aussen liegt der Scheide eine starke Lage von Bindegewebe an, die auch als Adventitia derselben bezeichnet wird. Ausserdem wird die Scheide durch animale Muskelbündel verstärkt. — An der Aussenfläche der Muskelhaut findet sich ein stark entwickeltes Venennetz, das mit jenem des Uterus und des Vorhofes in Verbindung steht.

Gefässe und Nerven. Die Scheide erhält ihre Arterien von der inneren Schamarterie, ihre Venen münden in die gleichnamigen Venen und die Lymphgefässe führen in die Beckendrüsen. Die Nerven stammen vom Beckengeflecht.

Die Scheide gehört zu den Begattungsorganen, sie nimmt beim Beschälakte die Rute in sich auf. Ausserdem bildet sie den Weg für das austretende Junge.

Scham *(vulva)*. (Fig. 466.)

Syn.: *Cunnus. Pudendum muliebre.*

Die Scham liegt äusserlich unter dem Mastdarme, von welchem sie durch das Mittelfleisch getrennt ist, in der Mitte des hinteren Gesässbeinausschnittes. Sie bildet den Zugang zu den weiblichen Geschlechtsorganen. Man unterscheidet an ihr:

a. Die beiden **Schamlippen** oder **Schamlefzen** *(labia vulvae)*. Eine jede derselben besitzt eine äussere, von der allgemeinen Decke überzogene, bei jungen Tieren glatte, bei älteren runzelige, in der Regel schwarz gefärbte Fläche: bei Schimmeln oder Schecken ist sie zuweilen weiss oder marmoriert und im übrigen rosarot (bei der Brunst intensiv hochrot).

b. Die **Schamspalte** *(rima vulvae)* stellt die Öffnung zwischen den beiden Schamlippen dar.

c. Die **Winkel** oder **Commissuren** sind einer oberer und unterer. Vom oberen Winkel *(commissura superior)* geht eine Naht zum Mastdarm und in der Tiefe des unteren Winkels *(commissura inferior)* befindet sich die Clitoris.

d. Unter **Scheidenvorhof** *(vestibulum vaginae)* versteht man den, von beiden Schamlippen umschlossenen Raum, der mit dem Scheideneingange beginnt und an der Scheidenklappe endet. Er ist dort immer deutlich von der eigentlichen Scheide abgegrenzt. Die Schleimhaut zeigt hier viele Längsfalten, dicht unter der Scheidenklappe die Einmündung der Harnröhre und hinter und seitwärts davon in zwei, nach rückwärts zusammengerichteten Linien eine Reihe von feinen Drüsenöffnungen. Seitlich von der Harnröhrenmündung findet sich, jedoch bei der Stute sehr selten, je eine

Öffnung — die Ausmündung der Gärtnerschen Gänge. (Siehe Rind.)

Bau. Die äussere, von der allgemeinen Decke abstammende Hülle zeigt ausser grösserer Feinheit und spärlicherem Haarwuchs keine Abweichung von der Haut überhaupt. Sie besitzt grosse Talg- und Schweissdrüsen. Letztere namentlich ziehen sich noch auf eine Entfernung von ca. 1 cm, bis zur Höhe der Kitzlervorhaut, in die Scheide hinein, verleihen der Schleimhaut infolge ihrer dunklen Farbe das marmorierte Aussehen und lassen dicht an der Schamspalte ihre punktförmigen Mündungen mit unbewaffnetem Auge erkennen. Die Schleimhaut ist wie in der Scheide gebaut, und mit Ausnahme der sogen. Lakunen, drüsenlos. Diese Lakunen stehen in der Zahl von 7—10 jederseits hinter der Harnröhrenmündung und stellen 1—2 cm lange, am Grunde öfters in 4—5 Äste geteilte, das submucöse Venennetz durchdringende, schlauchförmige Drüsen dar. Es kann leicht eine Borste in sie eingeführt werden.

Diese sog. Lakunen, die schon 1854 von Ercolani beschrieben wurden, stellen nichts anderes, als das Homologon der sog. Bartholinischen (weiblichen Cowperschen) Drüse der Stute dar.

Unter der Vorhofschleimhaut findet sich ein dichtes, in die innere Schamvene mündendes Venennetz. Die Grundlage der Schamlippe bildet der Schamschnürer. Zu beiden Seiten des Schamschnürers und bedeckt von der vorderen Portion desselben befindet sich der sogen. Schwellkörper *(corpus cavernosum vestibuli)*. Es ist dies ein ovales, kavernöses Venengeflecht, das im injizierten Zustande eine Länge von 8,5 cm und Breite von 3,5 cm erreicht und von einer zarten, fibrösen Haut überzogen ist. Er besitzt auch kleine Arterien. Die Venen desselben stehen in Verbindung mit dem Venengeflechte an der Eichel der Clitoris und führen mittelst eines stärkeren Stämmchens in die innere Schamvene.

Beide Schwellkörper sind das Homologon des cavernösen Körpers der Harnröhre beim männlichen Tiere. Da die Harnröhre beim weiblichen Tiere schon weiter vorne in der Scheide ihr Ende erreicht hat, so bleiben eben die beiden Hälften (aus welchen ja auch der kavernöse Körper der männlichen Harnröhre besteht) getrennt. Die Arterie und Vene entspricht vollkommen der *Art. u. Ven. bulbosa* des männlichen Tieres.

Gefässe und Nerven. Die Gefässe stammen von der inneren Schamarterie und Verstopfungsarterie, die Venen münden in gleichnamige Gefässe. Die Nerven stammen vom hinteren Mastdarmnerven, vom hinteren Hautnerv und dem Beckengeflechte.

Funktion. Die Scham nimmt bei der Begattung das männliche Glied auf und lässt bei der Geburt das Junge austreten. Ferner dient sie auch zur Entleerung des Harnes. (Der Scheidenvorhof ist daher als *Sinus uro-genitalis* des weiblichen Tieres aufzufassen.)

Kitzler *(clitoris)*.*)

Der Kitzler ist homolog der Rute des männlichen Tieres jedoch ohne die Harnröhre und ähnelt daher auch bei jeder Tierart dem Penis des männlichen Tieres. Bei der Stute ist er ein unregelmässiger, stumpf kegelförmiger Körper, der im unteren Winkel der Scham liegt. Man unterscheidet an ihm den Körper, die Eichel und die Vorhaut.

Körper. Der Körper wird von den beiden kavernösen Körpern der Klitoris gebildet, die inmitten der Gesässbein-Kitzlermuskeln am hinteren Gesässbeinausschnitte entspringen, bald aber sich vereinigen. Beide kavernöse Körper werden von dem Schamschnürer dem Anblicke entzogen. Sie besitzen kleine Aufhängebänder, wie der Penis. Der hintere, freivorstehende Teil des Kitzlers wird als Eichel bezeichnet. Er wird von einer braunmarmorierten Schleimhaut überzogen, die untrennbar mit ihm verbunden ist, besitzt eine abgerundet dreieckige Form und aufwärts eine blinde Grube (Wiederholung der schiffförmigen Grube des männlichen Tieres)**). Ähnliche blindsackartige Gruben (meist 2 oben und 3 unten) finden sich an der Basis der Eichel. Talgdrüsen habe ich (Franck) nirgends finden können.

Die Vorhaut *(praeputium clitoridis)****) stellt eine weiche, quer über die Eichel gespannte Schleimhautfalte dar.

Bau. Die beiden kavernösen Körper sind ganz so gebaut, wie die der Rute vom Hengste. Sie werden nach aussen von einer starken Faserhaut eingehüllt, welche viele Trabekeln ins Innere schicken und besitzen ausserdem buchtige Venenräume, an welche sich glatte Muskelzellen anlegen, sowie kleine Arterien. Das kavernöse Gewebe der Clitoriseichel hängt mit den sog. Schwellkörpern der Scham zusammen.

Gefässe und Nerven. Die Arterien stammen von der inneren Schamarterie und Verstopfungsarterie ab, die Nerven vom Kreuzbeingeflecht. Die Lymphgefässe führen in die Beckendrüsen.

b. **Muskeln der weiblichen Geschlechtsorgane.**

10. Der **Aufrichter des Kitzlers,** *m. erector clitoridis.*

Derselbe stellt das Homologon des Gesässbein-Rutenmuskels dar, geht zur Wurzel des Kitzlers, ist viel schwächer, als der letztere, stimmt jedoch sonst in allen Dingen mit jenem überein.

*) Syn.: Weibliche Rute. *Membrum muliere.*

**) In dieser Grube finden sich öfters verhärtete Talgmassen, ähnlich den Vorhautsteinen.

***) Sie entspricht den kleinen Schamlippen des Weibes.



11. Der **Schliessmuskel der Scham,** *m. constrictor cunni h.*

Franz.: *Constricteur postérieur de la vulve.*

Er bildet die Grundlage der Schamlippen, hängt aufwärts mit dem Schliessmuskel des Afters zusammen und zeigt zwei Portionen:

a. Die vordere Portion umfasst den Vorhof, überzieht die Schwellkörper und endet am Rande des hinteren Gesässbeinausschnittes.

b. Die hintere Portion entsteht aus dem Kreismuskel des Afters und umfasst den unteren Schamwinkel gürtelförmig.

Er schliesst die Scham.

12. Der **strahlige Muskel,** *musculus radiatus cunni.* Günther.

Mit diesem Namen bezeichnet Günther einige schwache Muskelbündel, die unmittelbar unter der Haut liegen, strahlenförmig vom unteren Schamwinkel ausgehen und an der Dammfascie enden. Man kann diesen Muskel als Teil des Schliessmuskels der Scham betrachten.

Er erweitert den unteren Schamwinkel und entblösst die Clitoris.

13. Der **Wilsonsche Muskel der Stute** liegt um die Harnröhre in gleicher Weise, wie beim männlichen Tiere, doch ist er ungleich schwächer und mehr blass. Er setzt sich nach rückwärts an die untere Wand der Scheide fort. Wie beim Hengste ist er von einer dünnen, jedoch derben Sehnenhaut bedeckt. Soweit er an der Scheide liegt, wird er von Günther als Heber der Scheide *(m. levator vaginae)* bezeichnet.

Er verengert die Harnröhre und die Scheide und hebt letztere in die Höhe.

14. Der **Harnschneller der Stute oder der Muskel des Schwellkörpers der Scheide** besteht aus blassen, animalen Muskelfasern, die den Schwellkörper des Scheidenvorhofes äusserlich bedecken und in der unteren Medianlinie sich in einer undeutlichen Raphe verbinden. Er wird in der Regel als vordere Portion des Schamschnürers aufgefasst.

15. Der **Rückwärtszieher der Scheide,** *musc. retractor vaginae,* Günther, ist das Homologon des Sitzbein-Harnröhrenmuskels des Hengstes. Er ist ein schwacher, platter Muskel, der am hinteren Ende der Gesässbeinfuge entspringt, an der unteren Wand des Vorhofes nach vorne geht und sich in der Umgebung der Harnröhrenmündung verliert.

Er zieht die Harnröhrenmündung nach rückwärts.

Weibliche Geschlechtswerkzeuge der Wiederkäuer.

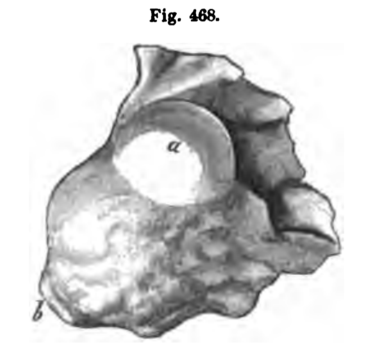
A. Rind.

Die **Eierstöcke** sind bedeutend kleiner als beim Pferde; die Keimplatte vertieft sich nicht zu einer Keimplattengrube. Die Follikel platzen beinahe auf der ganzen Eierstocksoberfläche, welche in Folge dessen durch die schrumpfenden gelben Körper ein narbiges Aussehen erhält. Die grösseren Follikel schimmern als helle Bläschen durch.

Nebeneierstock siehe Seite 773.

Die **Eileiter** gehen ohne Grenze in das Uterushorn über, die Tragsacköffnung ist viel weiter als bei der Stute und bildet keine Schleimhautpapille. Bei der Kuh ist der Eileiter 27 cm lang (Isthmus 11 cm) und weniger stark geschlängelt als beim Pferde.

Fig. 468.



Eierstock von der Kuh.
a Graafscher Follikel, b Gelber Körper.

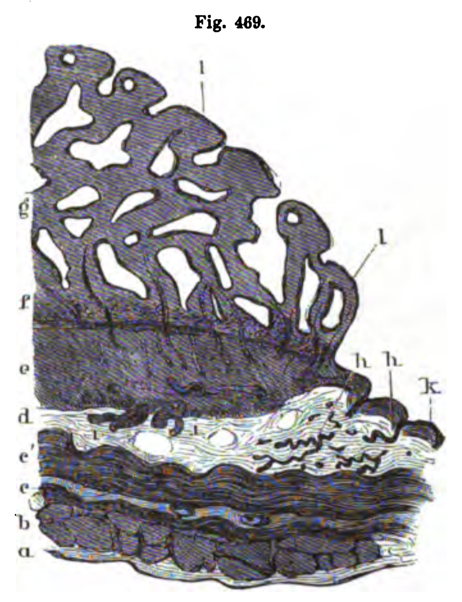
Tragsack. Auch beim Rinde ist der Uterus zweihörnig und die Hörner sind einfach gebogen. Sie bilden hierbei ³/₄ einer Kreislinie, besitzen aber, umgekehrt wie bei der Stute, die Konvexität nach o b e n u n d v o r n e, die Konkavität nach unten und rückwärts. Der vorderste Punkt des Uterus wird von der Mitte der Hörner gebildet, der Eierstock liegt weiter rückwärts. Beide Hörner sind weit miteinander verwachsen und bilden auf diese Weise eine, die Uterushöhle trennende, ca. 10 cm lange Scheidenwand. Der eigentliche Uteruskörper ist klein und erreicht im Lichten gemessen, nur eine Länge von 2—3 cm. Die Uterusmucosa ist innig mit der Muscularis verbunden und lässt sich nicht wie beim Pferde lösen. Beim trächtigen Rindsuterus lässt sich Mucosa und die nächst anliegende Muskelschichte (die *Muscularis mucosae* Ellenbergers) leicht als Ganzes trennen. Der G e b ä r m u t t e r h a l s ist 8,5—12 cm lang, besitzt eine, f a s t k n o r p e l i g anzufühlende, derbe Kreismuskelfaserlage *(sphincter cervicis)* von 6 mm Mächtigkeit. Zwischen ihr und der äusseren Längsmuskelfaserschichte liegen zahlreiche, in ein lockeres Zellgewebe eingebettete Venen. Der ganze Cervix erreicht eine Wandstärke von 2 cm. Der C e r v i c a l k a n a l ist nicht gerade, wie bei der Stute, sondern zickzackförmig gewunden. Die weisse Schleimhaut desselben ist in zahlreiche, grössere und kleinere Falten gelegt, die mikroskopische Querfältchen besitzen und 4—6 gekerbte Ringwülste bilden. Diese ganze Faltenbildung wird als *Palma plicata* bezeichnet. Man kann infolge dieser Einrichtung bei der Kuh mit der Sonde wohl leicht vom inneren zum äusseren Muttermunde gelangen, aber nur sehr schwer umgekehrt. Der äussere Muttermund zeigt zwei deutliche, durch tiefe Einschnitte gekerbte Lippen (Vaginalportion des Uterus).

Die Stärke der Uteruswand beträgt bei Kühen, die noch nicht getragen haben, 5 mm, bei solchen, wo dies schon öfters der Fall war, bis 8 mm.

Muscularis. Die Muskelhaut ist stärker als beim Pferde, innig mit der Serosa verbunden und zeigt wie dort zwei Lagen. Die Kreisfaserlage ist durch die reichlichen Gefässe in zwei, leicht von einander trennbare Lagen geschieden. Diese Trennung geht auch noch über den Gebärmutterhals hinweg. Die äussere Lage (Längsfasern und äussere Schichte der Kreisfasern) setzt sich unmittelbar in die Scheide fort, die innere Kreisfaserlage bildet den starken organischen Schliessmuskel des Gebärmutterhalses.

Für den Gebärmutterhalsschnitt ist dieses Verhältnis von Interesse.

Fig. 469.



Querschnitt durch einen Teil einer Fruchthälterwarze einer kurze Zeit trächtigen Kuh. Vergr. 15. a Serosa, b Längsmuskelfaserschichte, c äussere, c' innere Lage von Kreismuskelfasern, d Submucosa, e adenoides Gewebe der Fruchthälterwarze, f neugebildetes Gewebe (Mutterkuchen), g durchschnittene Schleimhautleisten der Fruchthälterwarze mit den Zwischenräumen, in welche die Zotten der Fruchtkuchen eindringen. In die Schleimhautfalten treten viele Gefässe ein, h h Uterindrüsen, die von der Seite unter die Fruchthälterwarze eindringen, i i grössere Gefässe der Fruchthälterwarze, k Uterusschleimhaut, l l Epithel, welches die Schleimhautfalten der Fruchthälterwarze überzieht.

Die Schleimhaut ist stärker als beim Pferde, besitzt bis zum Halse eine braunrote, im Halse eine schwach rosenrote Farbe. Die Grenze ist scharf. Die Schleimhaut trägt eine Menge schwacher Wülste, die **Tragsackwarzen** *(cotyledones uterinae v. carunculae)**). Diese Karunkeln stehen in jedem Horne in vier Längsreihen und zwar zu 10 bis 14 in der Reihe. Der ganze Uterus besitzt demnach 80 bis 112**) Tragsackwarzen. Dieselben stellen (im nichtträchtigen Zustande) durchschnittlich 17 mm lange, 8 mm breite und 3 mm hohe, meist ovale Erhöhungen dar, deren Umgebung wie

*) Gebärmutterknöpfe, Rosen.

**) Wenn sie sehr klein sind, steigt ihre Zahl zuweilen bis auf 130.

die Uterusschleimhaut überhaupt gefärbt ist, deren Kuppel jedoch eine weissliche Farbe besitzt und hier scharf von der Umgebung abgegrenzt erscheint. Namentlich bei Kühen, die schon öfters geboren haben, ist dies auffallend und sieht die Kuppel nahezu wie eine Narbe aus. Die Karunkeln sitzen beim nichtträchtigen Uterus mit breiter Basis auf.

Blutgefässe. Die Gefässe des Rindsuterus stammen von gleichnamigen Stämmen ab, wie beim Pferde. Sie sind starkwandig und besitzen (Venen und Arterien) in der Intima Längsmuskelfasern. Bündel von Gefässzweigen treten in die Karunkeln ein. Sie sind grösstenteils mit entwickelten perivaskulären Lymphscheiden versehen.

Bänder. Die breiten Mutterbänder sind kürzer und die runden Mutterbänder fleischiger, als beim Pferde.

Der hochträchtige Uterus der Wiederkäuer liegt ebenfalls ganz in der Bauchhöhle, wird, wie beim Pferde, asymmetrisch und in seinen Wandungen schwächer (bis 2 mm). Er liegt unmittelbar der unteren Bauchwand auf. reicht aber nicht bis zum Zwerchfelle vor. Er stösst vielmehr an den 4. und 3. Magen. Die Darmscheibe, die ihn zum Teile deckt, wird nach vorne geschoben. Das grosse Netz deckt den Uterus teilweise. Durch den Wanst wird er nach rechts gedrängt. Er erreicht ein Gewicht von 18 Pfund. — Die auffallendsten Veränderungen erleiden die Karunkeln. Sie wachsen bedeutend an, werden gestielt, beweglich und bilden konvexe, schwammförmig durchlöcherte, quer zur Längsaxe des Uterus gestellte Gebilde, die in diesem Zustande als *Placentae uterinae**) bezeichnet werden. Sie stellen ein, viel Ähnlichkeit mit adenoïdem Gewebe darstellendes, neues drüsiges Organ (Ercolani) dar, welches bestimmt ist, die Chorionzotten der Frucht in sich aufzunehmen. Die einzelnen Vertiefungen an der Oberfläche der Karunkeln — die einfachen Follikel oder Crypten — sind weit, baumförmig verästelt.

Auch an der freien Uterinfläche bilden sich meist kleinere solche Crypten, die jedoch schon während der Trächtigkeit wieder verschwinden. Sie nehmen die kleinen Zöttchen auf, welche anfangs allseitig das Chorion decken und die ja auch wieder schwinden. — In vielen Fällen bilden sich an Stellen, wo keine vorgebildeten Karunkeln sich befanden, kleine, unregelmässig gestaltete accessorische *Placentae uterinae* in grosser Ausdehnung, welche Gruppen kleiner verästelter Crypten tragen und bis zur Geburt mit den Zottenbäumchen des Chorions in Verbindung bleiben. Diese Fälle zeigen, dass wenn selbst alle vorgebildeten Karunkeln zerstört würden noch eine Verbindung mit dem Chorion hergestellt werden kann. — Nach der Geburt bilden sich die neugebildeten Drüsen (Crypten) und damit die ganzen Karunkeln auf das frühere Mass wieder zurück. Hierzu wird eine Zeit von 4—6 Wochen verbraucht. Reste der Crypten erhalten sich oft lange Zeit nach der Geburt (Fig. 469). — Während der Brunst, wo wie beim Pferde starke Hyperämie des Uterus und Auswanderung lymphoider Zellen stattfindet, erfolgen an der Kuppel der Karunkeln, in welche ja starke Gefässbündel eintreten, wirkliche Blutaustritte, die als kleine Gerinnsel dieselben bedecken.

B. Schaf und Ziege.

Eierstöcke und **Eileiter** verhalten sich ähnlich wie beim Rinde, letzterer ist 15—16 cm lang (der Ithmus 5—5½ cm.)

*) Igelskälber, Rosen. *Decidua serotina* oder *placenta materna hom.*



Uterus. Die Hörner sind etwas länger und an der Spitze darmähnlich gewunden; im übrigen stimmen sie in allen wesentlichen Punkten mit dem Rinde überein. — Die Wandungen werden beim trächtigen Schafe äusserst dünn (1—1,5 mm); der hochträchtige Uterus wiegt (bei 80 Pfund schweren Schafen) 1 Pfund. Die Karunkeln von Schaf und Ziege werden während der Trächtigkeit an ihrer Oberfläche vertieft. Wie beim Rinde erfolgen auch hier bei der Brunst kleine Blutaustritte. Kleinere derselben finden sich in der Propria der Schleimhaut und der Karunkeln. Dieselben werden von grossen Wanderzellen, die sich hierbei in grosse Pigmentzellen umwandeln, bis zum Uterusepithele getragen, wo sie später zerfallen. Der frei gewordene Farbstoff wird dann resorbiert. Daher kommt es, dass während der ersten zwei Monate der Trächtigkeit beim Schaf die Karunkeln und mehr oder weniger grosse Schleimhautstellen tintenschwarz pigmentiert erscheinen. — Vom 2. Monate der Trächtigkeit ab verschwindet diese Pigmentierung wieder. Die Anordnung der Karunkeln ist wie beim Rinde, nämlich vierreihig. In einer Reihe stehen 11—12. Der ganze Uterus enthält demnach 88—96 Karunkeln.

Die **Scheide** ist beim Rinde länger als beim Pferde, (22 cm ohne den Vorhof), starkwandiger und besitzt bei jüngeren Tieren wenigstens in der Nähe des Muttermundes deutliche und zahlreiche Querfalten. Öfters findet man an der unteren Wand zwei stärkere Längenfalten, in welchen sich zahlreiche kleine Solitär-Follikel finden. (Dieselben wandeln sich bei Tuberculosis der Scheide zu starken Strängen um.)

Scham. 1. Rind. Bei der Kuh sind die Schamlippen fleischig, runzlich und nach abwärts in eine Spitze ausgezogen, an welcher sich einige Längenhaare befinden. Statt der Lacunen findet sich ca. 4 cm seitwärts und rückwärts von der Harnröhrenmündung die Öffnung eines, für eine Sonde durchgängigen Kanales, des Ausführungsganges der sog. Bartholinischen Drüse. Dieselbe findet sich bei sämtlichen Wiederkäuern, stellt eine zusammengesetzt acinöse, ovale Drüse dar, liegt seitlich an der Aussenwand des Scheidenvorhofes und ist noch vom hinteren Teile des Schamschnürers bedeckt. Sie erreicht bei der Kuh eine Länge von 3 und Breite von 1,5 cm. Zur Seite der Harnröhrenmündung findet sich jederseits die Mündung des Gärtnerschen Ganges. Diese Gänge ziehen sich zwischen der Schleim- und Muskelhaut an der unteren Wand der Scheide gegen die breiten Mutterbänder hin, bis in die Gegend des äusseren Muttermundes, wo sie blind endigen. Öfters sind sie nur sehr kurz und häufig fehlt der eine oder der andere. Sie stellen Reste der Wolffschen Gänge dar. Besondere Schwellkörper fehlen.

2. Bei dem Schafe und der Ziege ist die Scham sehr klein, sehr runzlig und der untere Winkel bildet einen förmlichen Ansatz.

Kitzler. 1. Bei der Kuh ist der Kitzler klein und stumpf zugespitzt. Die Schleimhaut bildet um den Kitzler herum eine förmliche Vorhaut. In

manchen Fällen verwächst diese Vorhaut nach rückwärts mit der Eichel des Kitzlers und es bildet sich dann eine, an der unteren Wand des Kitzlers gelegene, etwa erbsengrosse, mit einer schleimigen Flüssigkeit gefüllte Höhle aus. Vor der Klitoris finden sich meist 1 oder 2 kleine blinde Gruben. Die kavernösen Körper sind geschlängelt und über 10 cm lang. Bei Schaf und Ziege ist der Kitzler sehr klein, sonst jenem des Rindes ähnlich.

Fig. 470.



Weibliche Geschlechtswerkzeuge vom Schwein. a Eierstock, b Eierstockstasche. b' deren Öffnung, b'' Eileiter, c Uterus, c' breites Mutterband, d Scheide, d' Gebärmutterhals, e Harnröhrenmündung, f Clitoris, g Scham.

Weibliche Geschlechtswerkzeuge des Schweines.

Der **Eierstock** ist ganz in einer Eierstockstasche eingehüllt, deren Zugang sich an der unteren Wand befindet. Das Stroma des Eierstockes fehlt nahezu ganz und derselbe bekommt infolge der vorstehenden Follikel ein t r a u b i g e s Aussehen. Man kann die Keimhügel als weisse Stellen mit freiem Auge durch die Follikelwand hindurchschimmern sehen.

Nebeneierstock siehe Seite 773.

Der **Eileiter** läuft weniger geschlängelt als beim Pferde im Bogen zwischen den Blättern der Eierstockstasche. Er erreicht eine Länge von 14—31 cm, wovon der Isthmus 7,8 cm. Die Tragsacköffnung besitzt wie beim Pferde keine Papille und ist ziemlich weit.

Uterus. Beim Schweine fallen zunächst die langen, dünndarmähnlich gewundenen Hörner auf, die an langen, gekrösähnlichen, breiten Mutterbändern aufgehängt sind. Man hat diese Bänder geradezu als Tragsackgekröse bezeichnet. Am konvexen Rande findet sich öfters eine, durch eine Falte des Bauchfelles und einstrahlende Muskelfasern hervorgebrachte, 5 mm hohe häutige Leiste, die während der Trächtigkeit verschwindet. Der Körper ist sehr kurz (4 cm) und der, in seiner Hauptrichtung gerade verlaufende, lange Hals (ca. 21 cm) geht ohne scharfe Grenze in die Scheide über, ist jedoch scharf vom Uteruskörper abgegrenzt. Ein vorstehender äusserer Muttermund besteht sohin nicht. Der Hals zeigt im Inneren 9—12 querstehende Wülste, die in der Mitte desselben am stärksten sind und durch welche der Kanal des Gebärmutterhalses einen korkzieherförmigen Verlauf erhält. Die Wand des Gebärmutterhalses ist im Mittel 6—8 mm stark. Die weiche, lockere Uterusschleimhaut zeigt unregelmässige, quere, kurze Falten und besitzt eine blassrötliche Farbe. Der trächtige Uterus erweitert sich an jenen Stellen, wo Früchte liegen sog. Ampullen, weniger an den dazwischen gelegenen Teilen; er wird daher vielbauchig. Die Wand des trächtigen Uterus hat nur eine Stärke von 1,5 mm. Die Schleimhaut ist an den Stellen, wo Früchte liegen, saftiger, mehr gerötet und besitzt viele seichte, durch ihre blasse Farbe sich bemerklich machende Grübchen (Crypten) zur Aufnahme der kleinen Fruchtwärzchen. Von einem eigentlichen Mutterkuchen kann beim Schweine auch nicht gesprochen werden. An den Zwischenstellen der Früchte, ebenso in den Uterushörnern, findet sich eine schmutzige, erdfarbige Masse, die lediglich aus abgestossenen Epithelialzellen besteht, an welchen man die Cylinderform meist noch sehr deutlich erkennen kann. Der trächtige Schweinsuterus liegt unmittelbar den Bauchdecken auf und reicht schliesslich bis zur Leber, dem Zwerchfell und Magen. Da bei vielen Früchten die Länge je eines Uterushornes grösser werden kann, als der Abstand vom vorderen Schambeinrande bis zum Zwerchfelle, so werden die Hörner winkelig abgebogen und einzelne Teile desselben bekommen Querlagen. An den Ampullen wird der Uterus dünner (1,8 mm) als an den eingeschnürten Stellen.

Die **Scheide** erreicht, den Vorhof nicht eingerechnet, eine Länge von 11—12 cm. Sie ist enger als die Hörner und sehr muskelstark. Die Muscularis misst 4—5 mm und besteht fast nur aus Kreisfasern. Die Schleimhaut zeigt zahlreiche Längs- und Querfalten und ist sehr innig mit der Muskelhaut verwachsen. Die Scheidenklappe ist höchst unbedeutend.

Die **Scham** verhält sich wie bei der Ziege und dem Schafe. Der Vorhof ist verhältnismässig lang und zeigt viele Längs- und kleinere Querfalten. Statt der Bartholinischen Drüse finden sich seitlich und hinter der Harnröhrenmündung jederseits zwei Reihen von Lacunen. Das Schwein besitzt, jedoch

mehr gegen die untere Wand gerückt, jederseits einen kleinen, rundlichen Schwellkörper. Gärtnersche Gänge fehlen in der Regel.

Der **Kitzler** ist sehr klein, zuweilen ganz mit der Umgebung verschmolzen, zugespitzt und besitzt an seiner unteren Wand eine tiefe, blinde Grube. Einige weit kleinere, blinde Grübchen finden sich vor dem Kitzler in der Medianlinie des Scheidenvorhofes.

Weibliche Geschlechtswerkzeuge des Fleischfressers.

Der **Eierstock** des Hundes liegt dicht am hinteren Ende der Niere ist ganz in eine Eierstockstasche, in der sich viel Fett ablagert, eingehüllt und nur durch eine kurze Bauchfellduplikatur an der Lende angeheftet. Der spaltförmige Eingang zur Eierstockstasche liegt ebenfalls an der unteren Wand. Vom lateralen Rande dieses Einganges zieht sich eine Bauchfellfalte, das vordere Eierstocksband (Franck), in der ein starkes Bündel glatter Muskelzellen eingeschlossen ist, lateral von der Niere nach vorne und erreicht sein Ende kurz hinter der letzten Rippe. Der Eierstock selbst besitzt nur ein wenig entwickeltes Stroma und wird daher infolge der Emporhebung der Follikel höckerig, ähnlich verhält es sich bei der Katze. Die Tasche ist bei der Katze meist fettfrei. Nebeneierstock siehe Seite 773.

Die **Eileiter** sind häufig durch Fettansammlung dem Anblicke entzogen. Sie ziehen erst im Bogen nach vorne und dann mit schwacher Schlängelung zum Uterus. Die enge Tragsacköffnung besitzt eine Papille. Die Länge des Eileiters beträgt bei der Hündin ca. 6—8 cm, davon $3^1/_2$ cm der Isthmus.

Der **Uterus** ist zweiteilig, ein Uteruskörper fehlt. Die beiden Uterushörner fahren gabelig aus einander und steigen seitlich vom Mastdarme gegen die Nieren hin in die Höhe. Sie sind durch die kurzen, breiten Mutterbänder nur im flachen Bogen aufgehängt. Die runden Mutterbänder, die im nichtträchtigen Zustande ebenfalls nur schwach entwickelt sind, beginnen im Grunde des, auch bei weiblichen Fleischfressern vorhandenen Leistenkanales. Bei diesen Tieren können infolge dessen auch Leistenbrüche vorkommen, in welchen die Hörner des Uterus liegen, zuweilen mit Jungen darin. Die Hörner sind um vieles breiter als der Hals des Uterus. Der äussere Muttermund steht in Form einer kegelförmigen Papille vor. Von ihm aus setzt sich eine mediane Schleimhautfalte an die obere Wand des Uterus fort.

Der trächtige Uterus zeigt in regelmässigen Abständen, wo die Föten gelagert sind, Anschwellungen (Ampullen) und nur hier sind die Uterushörner erweitert. Die Hörner bekommen hierdurch ein perlschnurartiges Aussehen. Die Schleimhaut wird an jenen Stellen gürtelförmig verdickt und blutreich. Dieser neugebildete Teil (die *Placenta uterina* oder Mutterkuchen) hängt wohl mit der vorgebildeten Schleimhaut zusammen, doch ist die Grenze immer deutlich wahrnehmbar. Er zeigt eine Menge von gewundenen Röhren, die durch Queräste häufig mit einander in Verbindung stehen. Diese Röhren stellen daher gleichsam Anbaue zu den Crypten dar und dienen zur Aufnahme der Zotten des Chorions, die der Querverbindungen halber nicht wie bei den übrigen Tieren herausgezogen werden können. Die Lage des trächtigen Uterus ist wie beim Schweine.



Die eigentliche **Scheide** verjüngt sich gegen den äusseren Muttermund, den sie umfasst, und zeigt eine Menge von gekerbten Längsfalten. Die Scheidenklappe ist höchst rudimentär und zuweilen mit einer weichen, kegelförmigen Papille besetzt.

Die **Scham** des Hundes und der Katze, durch ein sehr entwickeltes Mittelfleisch vom After getrennt, ist beim ersteren Tier sehr fleischig und zugespitzt, bei letzterem rundlich. Die Vorhofschleimhaut ist glatt. Der Schwellkörper ist halbmondförmig ausgeschnitten, die beiden Hälften stossen in der Medianlinie zusammen und nehmen den ganzen Boden des Vorhofes ein. Er hängt ebenfalls mit den, von der Eichel nicht dem kavernösen Körper der Clitoris, kommenden Venen zusammen.

Bartholinische Drüsen fehlen. Zur Seite der Harnröhrenmündung befinden sich zwei blinde Gruben und von der ersteren zieht sich ein schwacher Schleimhautwulst in den Vorhof herein. Gärtnersche Gänge fehlen in der Regel.

Der **Kitzler** ist sehr klein und spitzig. Von der unteren Wand zieht sich eine tiefe, breite Furche, in welcher viele blinde Grübchen sich befinden, gegen den untern Schamwinkel. Die Katze, nicht die Hündin besitzt im Kitzler einen kleinen Knorpel oder Knochen.

Histologie der **ableitenden Teile** der weiblichen Geschlechtswerkzeuge.

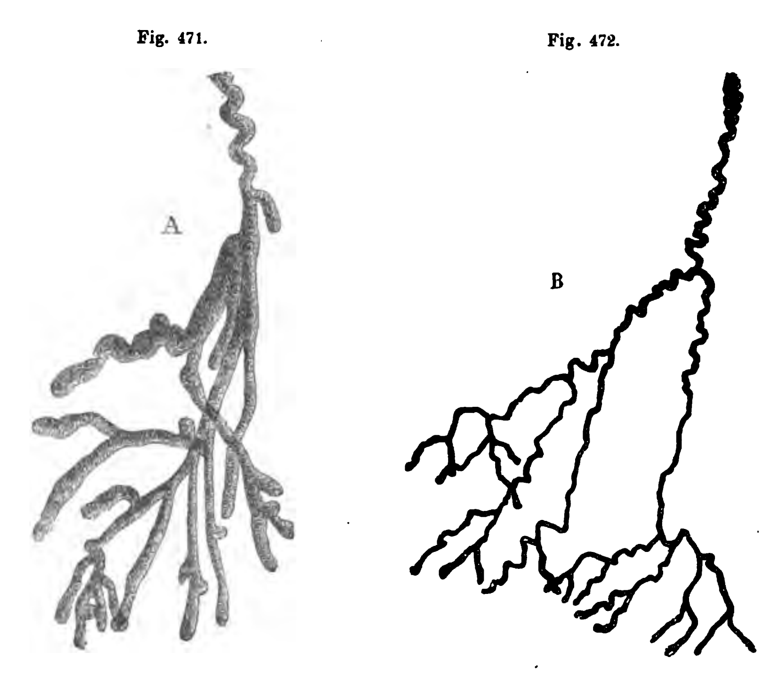
Eileiter. Zwischen *Muscularis* und *Mucosa* besteht insoferne keine scharfe Grenze, als Fasern des ersteren in die letztere einstrahlen. (Eichbaum.) Die sehr stark gefaltete Schleimhaut trägt einschichtiges Flimmerepithel, dessen Wimperstrom gegen den Uterus zu gerichtet ist. Die feinen Schleimhautfalten und Fältchen bilden Einstülpungen, welche mit verzweigten, schlauchförmigen Drüsen Ähnlichkeit haben. Die reichlichen Blutgefässe verzweigen sich dicht unter dem Epithel zu einem feinen Kapillarnetz.

Uterus. Die Schleimhaut besitzt im nichtträchtigen Zustande bei allen Haustieren Flimmerepithel, das beim Fohlen niedrig, beinahe pflasterförmig erscheint. Die Propria ist sehr mächtig und durch ihren Reichtum an spindelförmigen Bindegewebszellen ausgezeichnet. Die in ihr gelegenen Drüsen sind von zweierlei Form: 1. finden sich bei allen Tieren Uterindrüsen vor und zu diesen kommen 2. die Krypten.

Die Uterindrüsen des Pferdes sind unregelmässig gewunden und einfach schlauchförmig, mit Flimmerepithel ausgekleidet. Am trächtigen Uterus sind sie deutlicher, weiter und länger, manchmal geteilt (Ellenberger). Sie sind, da sie kein vom Uterus verschiedenes Epithel besitzen, ähnlich wie die Eileiterfältchen als Teile der Uterusschleimhaut aufzufassen. Doch besteht insoferne ein Unterschied, als im trächtigen Zustande die Flimmerhaare an den Epithelien der Uterusschleimhaut, nicht aber an jenen der Uterindrüsen verschwinden. Ausserdem bildet sich während der Trächtigkeit eine zweite Drüsenschicht, aus kleinen einfachen Schläuchen bestehend, welche gruppenweise bei einander stehen und dazu bestimmt sind, die Zotten des Chorions aufzunehmen. (Ercolani.)

Die Uterindrüsen des Rindes sind sehr entwickelt und verzweigt. Ihr Ausführungsgang besitzt eine ziemlich weite Lichtung und ist wie der Drüsenschlauch selbst geschlängelt. Bei trächtigen Tieren, wo eine stärkere Astbildung der Drüsen stattfindet, kann man die Mündungen mit blossem Auge erkennen. Sie stehen in Entfernungen von 0,5—1 mm von einander. An der Spitze der Tragsackwarzen, soweit die Schleimhaut gelblich gefärbt ist, fehlen die Uterindrüsen, an den Randteilen jedoch sind sie noch vorhanden. Ihre Äste ziehen sich von hier etwas unter die Basis der Tragsackwarzen. Die an der Kuppel der Warzen befindlichen Schleimhautvertiefungen und Krypten dienen zur Aufnahme der Chorionzotten.

Fig. 471. Fig. 472.



Eine Uterindrüse der trächtigen Ziege. Eine Uterindrüse des trächtigen Rindes.

Sie sind viel weiter als die Uterindrüsen, baumförmig verästelt und mit hohem, einschichtigem Pflasterepithel ausgekleidet. In dem, die Krypten trennenden Bindegewebe, welches reich an Spindel- und Rundzellen ist, kommen neugebildete glatte Muskelzellen vor.

Beim Schaf und der Ziege wird während der Trächtigkeit eine ziemliche Menge von Uterinmilch gebildet, welche kleine stäbchenförmige Eiweisskrystalle enthält. Dieselben Stäbchen finden sich im Epithele des Uterus und des Chorions.

Die Uterindrüsen des Schweines sind ebenfalls gut entwickelt und stark geschlängelt; auch bei ihm bilden sich während der Trächtigkeit Krypten neben den Uterindrüsen.

Beim Hunde sind die Uterindrüsen lang und verzweigt, bei der Katze einfach schlauchförmig, sie besitzen wie bei allen Haustieren Flimmerepithel. Ausserdem erhalten sich beim Fleischfresser auch im nichtträchtigen Zustande die Krypten, welche dann ein Flimmerepithel tragen. Die Uterindrüsen wandeln sich

während der Trächtigkeit zu weiten, buchtigen Hohlräumen um, welche jedoch in keiner unmittelbaren Beziehung zu den Chorionzotten stehen, letztere werden vielmehr von den Krypten aufgenommen. Muscularis, Blut- und Lymphgefässe des Uterus siehe bei der makroskopischen Beschreibung.

Die Schleimhaut des **Gebärmutterhalses** ist drüsenlos, aber mit vielen feinen Fältchen versehen, welche mit Drüsen verwechselt werden können; im übrigen ist die Schleimhaut wie die des Uterus beschaffen.

Die **Scheidenschleimhaut** ist ebenfalls drüsenlos, besitzt geschichtetes Pflasterepithel und schwach entwickelten Papillarkörper. Ebenso ist die Vorhofschleimhaut beschaffen, doch besitzt sie wie die Kitzlerschleimhaut einen kräftigeren Papillarkörper.

Die Bartholinischen Drüsen der Wiederkäuer zeigen ähnliche Acini wie die Cowperschen Drüsen. Beim Schweine münden jederseits in eine, ca. 3—4 cm vor dem Eingange gelegene Grube kurze Ausführungsgänge kleiner Drüsen, deren Acini mit Cylinderepithel ausgekleidet und die von einem Venennetze umgeben sind. (Eichbaum.)

Die **Nebennieren** (*glandulae suprarenales*). (Fig. 473.)

Syn.: *Capsulae suprarenales. Glandulae atrabilariae. Renes succenturiati.*

Die Nebennieren stellen zwei rätselhafte Gebilde dar, welche wie die Nieren, ausserhalb des Bauchfellsackes liegen, eingeschlossen in dem fetthaltigen Zellgewebe am medialen Rande und vorderen Ende jeder Niere. Sie besitzen beim Pferde eine längliche, flachgedrückte Gestalt und haben keinen Ausführungsgang.

Fig. 473.



Die rechte Nebenniere des Pferdes. (Leyh.)

Bau. Sie sind aussen von einer fibrösen Hülle (Kapsel) umzogen, die viele Fortsätze ins Innere abgiebt, wodurch eine Menge langgestreckter Fächer entstehen. Im Inneren der Nebennieren werden diese Fächer rundlich und unregelmässig. Das eigentliche Parenchym zeigt auf dem Durchschnitte eine äussere, rotbraune Lage — die sog. Rindensubstanz — und davon ziemlich scharf abgegrenzt eine innere gelbliche, oder Marksubstanz. Im Inneren begegnet man auf Horizontalschnitten fast immer dem Querschnitte einer grösseren sog. Centralvene.

Die eigentliche Drüsensubstanz der Rinde wird von den sog. Rindencylindern (Kölliker)*) gebildet. Sie stellen beim Pferde breite, gegen die Oberfläche hin umgebogene und meist zu unvollständigen Röhren aufgerollte Bänder dar, die aus langen, schmalen, stark granulierten Zellen bestehen, welche öfters fettige Entartung zeigen. Beim Rinde bilden sie rundlich cylindrische Zellhaufen, bei der Katze Cylinder, die durch kurze Bögen in einander übergehen. Die Marksubstanz besteht bei Pferd und Rind aus einer feinkörnigen Masse und rundlichen blasseren, fein granulierten, nur

*) Syn.: Rindenstränge.

wenig Fettmolecüle enthaltenden Zellen, die Ähnlichkeit mit Ganglien haben. Sie sind ebenfalls in Stränge — Markstränge — gelagert, die mit einander zusammenhängen. Beim Schweine sind die Markzellen meist cylindrisch (Eberth).

Gefässe. Die zahlreichen, kleinen Arterien kommen von der Aorta, der Bauchschlagader und besonders von den Nierenarterien; die Venen münden an der rechten Nebenniere unmittelbar in die hintere Hohlvene, an der linken in die Nierenvene.

Nerven. Die Nerven sind sehr zahlreich. Sie stammen vom halbmondförmigen Knoten (und besitzen Fäden vom Splanchnicus und Vagus) und dem Nierengeflechte. Sie besitzen im Marke viele Ganglienzellen und sogar kleine Ganglien (von 0,3 mm) und kann demnach das Mark gewissermassen als ein gangliöses Geflecht aufgefasst werden.

Lymphgefässe. Man hat (Moers) neben den Arterien ausgebuchtete, dünnwandige Hohlräume gefunden, die man für Lymphgefässe hält. Schwache Lymphgefässstämmchen an der Oberfläche führen schliesslich in den Milchbrustgang.

Funktion. Über die Funktion der Nebennieren ist nichts Bestimmtes bekannt.

Die Entwickelungsgeschichte der Nebenniere ist insoferne erwähnenswert, als die Marksubstanz von den meisten als Abkömmling der Ganglienanlagen des Sympathicus betrachtet wird, während die Rindensubstanz von Marksträngen gebildet wird, welche aus dem Epithel der malpighischen Körperchen der Urniere in die Nebenniere einwuchern.

Nachtrag.

Zu Seite 469. Nach den Untersuchnngen von Stoss entsteht das Pancreas aus einer unpaaren, dorsalen, und einer paarigen, ventralen Anlage, welch letztere gemeinschaftlich mit dem Gallengang in das Duodenum mündet. Bei sämtlichen Haussäugetieren sind beide Anlagen vorhanden. Während aber bei Pferd und Hund sich beide erhalten, verschwindet beim Rind und Schwein die ventrale, beim Schaf und der Katze die dorsale Anlage oder wenigstens deren Ausführungsgang. Pferd und Hund haben demnach einen Ausführungsgang der mit dem Gallengang mündet und einen getrennt davon in den Zwölffingerdarm sich ergiessenden. Rind und Schwein besitzen nur letzteren, Schaf und Katze nur den ersteren. Vergl. Stoss. Zur Entwickelungsgeschichte des Pancreas, Anatom. Anzeiger 1891, Nr. 23 und 24.

Zu Seite 552. Die Dicke und Weite des Schlundrohres ist an den einzelnen Stellen seiner Länge verschieden. Vergl. Rubeli, Über den Ösophagus des Menschen und verschiedener Haustiere.

a. Die Dicke. Beim Pferde findet sich im nasalen Drittel eine Verdickung der Muscularis und ebenso verdickt sie sich beträchtlich gegen die Cardia hin. Beim Rinde ist das nasale Drittel verdickt. Beim Schafe findet sich die Verdickung gegen die Magenöffnung zu. Beim Hund liegt die Hauptverdickung etwas nasal von der Mitte, im übrigen ist der ganze caudale Abschnitt etwas dicker als der Anfang. Bei der Katze findet sich eine starke Verdickung an der Cardia; beim Schweine endlich in der Mitte der Schlundlänge.

b. Die Weite ist im allgemeinen dort am geringsten, wo die stärkste Verdickung der Muscularis liegt, doch trifft das nicht für jeden Fall zu. Sehr geringe Schwankungen finden sich beim Pferde: Anfang 6,5 cm, oberes Drittel 5,5 cm, Mitte 6,5 cm. Rind: Anfang 16,0, oberes Drittel 13,5, unteres Ende 17,0. Schaf: Anfang 7,5, Mitte 8,5, Magenende 9,5 cm. Schwein: Anfang 7,0, Mitte 4,2, Magenende 7,0 cm. Hund und Katze zeigen im oberen Drittel und unter der Mitte eine beträchtliche Erweiterung, an der Cardia ist der Katzenschlund verhältnismässig sehr eng.

